

ACTA UNIVERSITATIS SZEGEDIENSIS DE ATTILA JÓZSEF NOMINATAE
SECTIO PAEDAGOGICA
SERIES SPECIFICA

15.

STANDARDIZÁLT TÉMAZÁRÓ TESZTEK

FIZIKA.

Általános iskola 6. osztály

Dr. VEIDNER JÁNOS

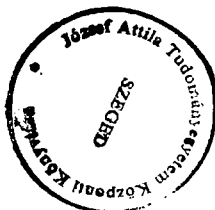
Szeged, 1975.

SZTE Klebelsberg Könyvtár
Egyetemi Gyűjtemény
2.



Szerkesztő:

DR. ÁGOSTON GYÖRGY
egyetemi tanár



SZTE Klebelsberg Könyvtár



J000957270

A 77218

Lektorálta:

Dr. Czimer László
főiskolai docens

OLV

Kiadja a JATE Pedagógiai Tanészke
Technikai szerkesztő: Dr. Kunsági Elemér
Borítóterv: Horváth Mihály
Terjedelem: A/5 iv
Példányszám: 900
Készült a Lenin TSZ Nyomdarészlegében, Cegléd
Műszaki vezető: Kalmár-Nagy Imre
Engedélyszám: 100 205

ELŐSZÓ

E standardizált témazáró tesztek - a tananyagcsökkentő rendelkezések figyelembevételével - a Művelődésügyi Minisztérium és az Országos Pedagógiai Intézet támogatásával készültek.

Ezeket a tesztek felügyeleti célokra nem szabad felhasználni. A témazáró mérőlap a pedagógus eszköze. A pedagógus a mérőlapok használatára nem kötelezhető.

A felhasználásnak az a feltétele, hogy az ujrásokszorosítás hibátlan és kifogástalanul olvasható legyen. Ezért csak olyan teszt használható, amelyen fel van tüntetve az ujrásokszorosításért felelős személy neve a tesztváltozat utolsó oldalán. Az ujrásokszorosítást formailag úgy kell megoldani, hogy egy oldalt arányosan egy normál gépelt oldalra kinagyítva helyezzünk el, Amennyiben az ujrásokszorosítás nem az iskolában történik a füzet birtokában, akkor a sokszorosító szerv a tesztekhez az értékelő anyagot, a javítókulcsokat külön mellékelje a pedagógusok számára. Kérjük, hogy közöljék a sokszorosítás tényét és azoknak az iskoláknak a listáját, amelyek a tesztek megkapták. Mivel hazánkban standardizált tudásszintmérő tesztek még nem használatosak, ezeknek a teszteknek az is céljuk, hogy a pedagógusok megtanulják használatukat, megismerjék az országos eredményeket, azok tükrében elemezhesék saját munkájukat és az oktatás fejlesztésének lehetőségeit.

Természetesen a teszt kikészítő kollektívák is szeretnének tanulni a felhasználó pedagógusoktól, hogy az új tantervekhez már a pedagógusok szélesebb körének tapasztalatai alapján jobb tesztek készülhessenek. Ezért kérjük a kollégákat, hogy észrevételeiket közöljék észrevételeiket, bíráló jelzéseiket, az alábbi címre: JÓZSEF ATTILA TUDOMÁNYEGYETEM PEDAGÓGIAI TANSZÉK 6722 Szeged, Táncsics Mihály utca 2.

A standardizált témazáró tesztek elveinek és használati módjainak a megismerésére Dr. Nagy József: A témazáró tudásszintmérés című könyvét ajánljuk /Tankönyvkiadó, 1972/. Mivel előfordulhat, hogy nem mindenki tud a könyvhöz hozzájutni, ezért abból a felhasználásra vonatkozó legfontosabb részt a Függelékben közöljük.

Dr. Ágoston György
egyetemi tanár

BEVEZETŐ

Az alapfokú fizika tanításának feladatai között az oktató-nevelő munkában fokozott hangsúlyt kap, hogy a tanulók a gyakorlatban ismerkedjenek meg a fizikai fogalmakkal, kvalitatív és kvantitatív összefüggésekkel, a fizika törvényeivel, és személyes tapasztalataik alapján győződjenek meg a fizika törvényeinek a természetben való érvényességéről, a törvényeknek a mindennapi életben, a technikában, a korszerű termelésben való felhasználásáról.

Ez egyben azt is jelenti, hogy a tanítás-tanulás során elsajátított ismereteket, jártasságokat, azok tudatos alkalmazását igényli az élet, a technika, a termelés.

Arról, hogy milyen szinten sikerült a tanterv által megfogalmazott feladatokat teljesíteni, az ismereteket a tanulóknak átadni-átvenni, a kívánt jártasságokat kialakítani, az osztályzatok csak részben informálnak. A többi tárgyakhoz hasonlóan az általános iskolai fizikatanításban is voltak igen értékes kezdeményező eredményvizsgálatok. Ezek közül is kiemelkednek dr. BAYER István nagyszámu tanulót felölelő, megbízható vizsgálati eredményeket nyújtó felmérései, melyeket 1957-től 1969-ig végzett. Az általa végzett eredményvizsgálatok az elért eredmények bemutatásán túl azok részletes elemzésével jelentős segítséget adtak a fizika tanításában észlelt hiányosságok feltárásához és felszámolásához is. /8/

Ide sorolhatók azok a kutatások is, amelyeket a dr. VARGA Lajos által vezetett munkacsoport végzett és a tanterv követelményrendszerének pontosítását tűzte ki célul, valamint a dr. VARGA Lajos által készített feladatlapok is, amelyekkel a tanár objektív osztályozását kívánja segíteni.

Az utóbb említett kutatások egybeesnek a József Attila Tudományegyetem Pedagógiai Tanszékén már az 1960-as évek közepén megkezdett kutatómunkával, melynek célja

- a tanulók tudásszintjének objektív feltárása,
- országos színvonal megállapítására alkalmas mérőeszköz kidolgozása.

Erről a hazánkban újszerű munkáról és a témával kapcsolatos fontosabb kérdésekről kaphat tájékozódást az olvasó a tanácsk tagjaik által összegezett két munkából - ÁGOSTON-OROSZ-
 A NAGY: Mérési módszerek a pedagógiában /Tankönyvkiadó, 1971/,
 valamint dr. NAGY József: A témazáró tudásszintmérés gyakorlati kérdései /Tankönyvkiadó, 1972/ c. munkákból. Ez utóbbi munkának - a tudásszintmérés gyakorlati vonatkozásainak - egy részét felölelő fejezetét e kötet függelékeként közöljük. Ennek a "függeléknek" az ismerete elégséges támpontot ad a mérések előkészítéséhez, levezetéséhez, a kötetben található témazáró mérőlapok /standardizált témazáró tesztek/ alkalmazásához.

E kutatómunka keretében - a kutatások elméleti kidolgozása után - vállalkozott a szerző arra, hogy az általános iskola hatodik, hetedik, nyolcadik osztálya számára a fizikából a témazáró mérőlapokat előkészítse, az előírt kísérleti kipróbálásokat levezesse. A jelen kötetben az általános iskola hatodik osztálya számára adunk használható fizika tesztek, az ahhoz kapcsolódó tudásszintet és annak elemzését. Ezt követi hasonló két kötet, amelyek a hetedik, illetve a nyolcadik osztályos fizika tanításához-értékeléséhez kapcsolódnak.

Itt mondunk köszönetet azoknak a munkatársaknak, akik a tesztek előkészítésében, illetve a kísérletek levezetésében részt vettek. Személy szerint is dr. KUNSÁGI Elemér adjunktus kollégának, aki a munka elindításától a tesztek megjelenéséig állandó irányítója és kísérője volt a munkának. MISKOICZI Józsefné és SZÁNTÓ Lajos gyakorlóiskolai szakvezető kartársaknak, továbbá annak a 60 iskolának, a kísérletek levezetését vállaló Kartársaknak, akik munkájukkal segítették a tesztek megjelenését.

A "Függelék"-en kívül - amelyre külön is felhívtuk a tesztek alkalmazó kartársak figyelmét - összegezve, sűrítve közreadjuk a legfontosabb ismereteket.

1. A tesztekkel totális felmérés végezhető. A totalitás elve azt jelenti, hogy a mérőlapokkal a teljes tantervi anyagot, valamennyi ismeret-elemet számonkérjük. Nincs fontos, kevésbé fontos és elhanyagolható ismeret! /Ezt az értékelőrendszer veszi figyelembe./ Természetesen számolunk a tantervi anyagot feldolgozó tankönyvi anyaggal is

2. A tesztek ismeret-elemenként tartalmazzák az országos reprezentatív mérés alapján azok értékét. Ennek alapján

- tárgyilagosan, egységesen mérhető az egyes tanulócsoporthok, a vizsgált egyének tudásszintje;
 - segítségével következtetni lehet az iskola, a tanár teljesítményére, a tantervi célkitűzések megvalósítására.
- Mégsem szeretnénk egyedül erre építeni az osztályozást.

A témazáró tesztek semmiképpen sem helyettesíthetik a tanulói tudás-ellenőrzésére szolgáló egyéb módokat és eszközöket. A tanulói tudás-bemutató, a tanulói értékelés csak komplex lehet, melyben a szóbeli és írásbeli kifejezőképesség, önállóság, gyakorlati munka, a tanulási körülmények, a személyiség-jellemzők mind kell, hogy szerepet kapjanak. Ha ezek bármelyike kiesik, csonka, hiányos, támadható az értékelés, a személyiség bemutatása, jellemzése. /13./

3. A témazáró teszteket a felügyeleti szervek, oktatásügyi vezetők nem használhatják a tanár munkájának minősítésére.

4. A reprezentatív mérés részletesen feltárja az országos eredményeket, így a teszteket alkalmazó tanáron kívül jól használhatják a tantervkészítők, a tankönyvirók, a kutatók.

5. Mivel a hatodik, a hetedik, a nyolcadik osztályos fizika standardizált témazáró tesztjeit bemutató kötetek azonos felépítésűek lesznek, célszerű, ha a kötetek szerkezetét, felépítését bemutattuk.

A köteteket annyi fejezetre tagoljuk, ahány tematikus egységre bontottuk az osztály évi tananyagát.

Az egyes fejezetek szerkezete a következő:

- a/ A tematikus egység szerkezetének bemutatása.
- b/ A mérőlapok és a javítókulcsok az osztályozottá alakítás kulcsával.
- c/ Az összesített országos eredmények változatokként.
- d/ Az eredmények elemzése, összefoglaló adatai témánként.

6. A témazáró mérőlapok felhasználásához a következő tanácsokat adjuk.

- a/ Egy tematikus egység mérése /egy mérőlap megválaszolása/ 45 perces tanítási óránál tovább nem tarthat. A változatok szá-

mának a megállapításakor, az egyes változatok összeállításakor ez irányító szempont volt számunkra. Az előfelmérés és az országos mérés során is csak ennyi időt használhattak fel a tanulók. Reális kívánság tehát, ha a mérésnél is ezzel az időkerettel számolunk.

b/ Mivel egy tematikus egységben az ellenőrzendő anyag oly nagy, hogy 45 perc alatt képtelenek vagyunk azt minden tanuló-nál felmérni, ezért a "teljes anyagot" változatokba osztjuk, és így A, B, C, D ... mérőlapváltozatokról beszélünk. Az egyes változatok tehát a téma tudásanyagának csak egy részét tartalmazták. A nagyobb számú mérőlapváltozat egyben azt is biztosítja, hogy a szomszédban ülő tanulók más-más feladaton dolgoznak, így a teszt-feladatok ismeretátadása-átvétele nehézségekbe ütközik. A mérőlapváltozatok kiosztásakor természetesen erre gondolni kell.

A tematikus egységek mérőlapjai a fizikában általában négy változatban készültek. Csak egészen kivételesen - a nagy fejezeteknél - találkozunk öt változattal. A változatok - az adott türeési határok között - azonos nehézségi fokúak.

c/ A mérést a tematikus egység feldolgozását záró ismétlő-
rendszerező óra után végezzük.

d/ A tanulók elsősorban a kötelező feladatokat oldják meg. A szorgalmi feladatokkal csak az foglalkozzon, aki a kötelező feladatokkal már végzett.

e/ A mérőlapok feladatainak szövegezésében, azok korrekciójakor gondosan törekedtünk érthetőségükre, egyértelműségükre. Ezért a mérőlapok felhasználásához külön magyarázatra szükség nincs. Egyébként is a mérőlapokat a tematikus egységen belül általában megelőzik központi kiadású vagy saját összeállítású feladatlapok, amelyek hasonló szövegezésűek és hozzászoktatják a tanulókat a témazáróban is található kérdésekhez, azok megválaszolásához. A 6. osztály első tematikus egységének felmérésénél, a fizika tesztlapokkal való első találkozáskor célszerű általános útbaigazítást, tanácsot adni a tanulóknak.

f/ A "Függelék" részletesen tájékoztat a mérőlapok javításáról, a javítókulcs felhasználásáról, a százalékpontok összegezéséről, a százalékpontban kifejezett teljesítmény standard osztályzattá alakításáról.

A feladat-elemek százalékpont értékét a szintsúlyok, a fontossági és empirikus súlyok együttesen határozzák meg. Ezek eredményezhetik, hogy számunkra azonos nehézségi fokú, vagy esetleg könnyebb kérdés az országos reprezentatív felmérés során mégis magasabb százalékpont értéket kap.

g/ A szorgalmi feladatok százalékpont értékét ne adjuk hozzá a kötelező feladatokhoz. A tanulóknak a szorgalmi feladatokban elért teljesítményét célszerű más módon jutalmazni. Abban az esetben, ha pl. a tanuló kötelező feladatainak százalékpont teljesítménye egészen közel áll a következő érdemjegykategóriához, figyelembe vehetjük a szorgalmi feladatok százalékpont értékét is.

h/ Nagyon gyenge összetételű osztályokban előfordulhat, hogy a megadott osztályzattá alakítási kulcs szerint a tanulók jelentős hányada - harmada vagy még nagyobb része - elégtelen érdemjegyet kapna. Ilyen esetben javasoljuk, hogy a szaktanár szállítsa lejjebb az elégtelen osztályzat határát, a többi érdemjegyet azonban hagyja érintetlenül! Ezzel ugyan megnövekszik az elégséges osztályzatú tanulók száma, s az elégséges osztályzat nem lesz azonos értékű az országos szintű elégséges érdemjeggyel, de a közepes, jó és jeles osztályzat országosan azonos értékű marad.

7. A 6. osztályos fizika mérőlapok a következő munkafüzisokban készültek:

a/ Az 1970/71. tanévben elvégeztük a tantervi és tanügyi anyag tartalmi és strukturális elemzését. Megállapítottuk a tematikus egységeket, összeállítottuk a kísérleti /előfelmérés/ mérőlapjait, néhány iskolában elvégeztük a próbaméréseket. A próbamérések elemzése, tapasztalatai alapján elvégeztük a szükséges korrekciókat.

b/ Az 1971/72. tanévben a korrekción átment mérőlapokkal országos reprezentatív mérést végeztünk 52 iskolában. Az adatokat a JATE Kibernetikai Laboratóriumában elektronikus számítógéppel dolgoztuk fel. A mért eredmények alapján kidolgoztuk az értékelő rendszert. A mérésben részt vevő iskolák fizikatanárainak észrevételei alapján a még szükséges módosításokat elvégeztük.



c/ Az 1973/74. tanév első felében elvégeztük az időközben megjelent 114/1973./M.K.9./ MM számú utasítás /Az általános iskolai tantervek módosítása, Fizika/, valamint Tájékoztató az általános iskolai fizika tananyagának csökkentéséhez /Tankönyvkiadó, 1973./ c. kiadvány útmutatásai szerint a mérőlapok korrekcióját. /6., 7./

8. A 6. osztályban a tantervi anyag strukturájának megfelelően három tematikus egységre bontható a tananyag, s a témazáró tudásszintmérés is ezekben az egységekben történik.

A szerző

I. F E J E Z E T

"A testek tulajdonságai és egymásra hatásuk"

c. tematikus egység

A 6. osztály első tematikus egysége - figyelembe véve a tanulók életkori sajátosságait - a klasszikus fizika fejezeteinek megbontásával olyan mechanikai ismereteket ölel fel, melyek közel állnak a 12 éves tanulóhoz.

A tematikus egység öt témából tevődik össze:

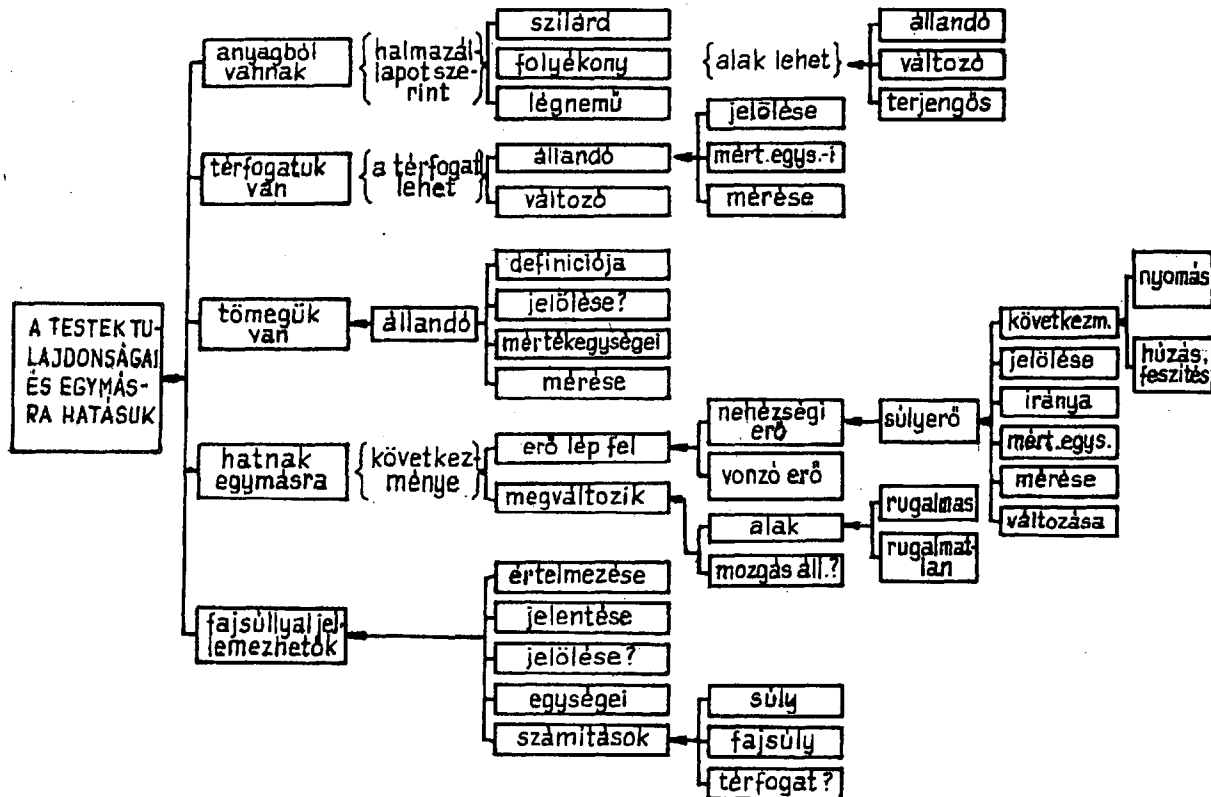
- a testek anyagból vannak;
- a testeknek térfoguk van;
- a testeknek tömegük van;
- a testek hatnak egymásra;
- a testek fajsúlyával kapcsolatos ismeretek.

Ezek egyben a tematikus egység halmazképző fogalmai is.

A tematikus egység fogalmi rendszerének szerkezetét az I/a, I/b táblázat tartalmazza. A táblázatban a halmazképző fogalmakat követő rendszerképző fogalmak a rendezési alapot, a felosztási alapot jelölik meg. Ezeket kapcsos zárójellel jelöltük. A kérdőjellel megjelölt ismeret-elemek a tantervi, illetve a tankönyvi feldolgozásból hiányoznak.

A II. számú táblázatban az egyes halmazokhoz tartozó tényeket csoportosítottuk. A halmazokat, a részhalmazokat nagybetűkkel, ezek tényeit pedig arab számokkal jelöltük. Itt került sor azoknak az ismereteknek a megjelölésére is, amelyeket jártassági szinten követel a tanterv.

I. táblázat



II. táblázat

"A testek tulajdonságai és egymásra hatásuk"

c. tematikus egység halmazához tartozó tények

- A. Anyagból vannak
1. anyag nélküli test nincs
 2. halmazállapotuk lehet
 3. szilárd
 4. folyékony
 5. légnemű
 6. alakjuk lehet
 7. állandó
 8. változó
 9. terjengős
 10. anyagok felismerése, besorolása
/jártasság/
- B. Térfogatuk van
1. helyre, térre van szükségük
 2. térfogatuk lehet
 3. állandó
 4. változó
 5. jelölése
 6. V
 7. mértékegységei /térfogat-ürmérték/
 8. $1 \text{ dm}^3 \rightarrow 1 \text{ liter víz}$
 9. $1 \text{ m}^3 > 1 \text{ dm}^3 > 1 \text{ cm}^3$
1000 1000
 10. $1 \text{ hl} > 1 \text{ l}$
100
 11. $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ l} = 10 \text{ hl}$
 12. átszámításuk /jártasság/
 13. mérésük mérőhengerrel /jártasság/
 14. folyadékok
 15. szilárd testek
 16. légnemű testek térfogatának mé-
rése

C. Tömegük van

1. a tömeg definíciója /anyagmennyiség/
2. mérése karos mérleggel /jártasság/
3. mértékegységei
 4. $1\text{ t} > 1\text{ kg} > 1\text{ g}$
 1000 1000
5. átszámításuk /jártasság/

D. Kölsönösen hatnak egymásra

1. következménye – erő lép fel
 2. erő definíciója
 3. mindig két erő lép fel
 4. egyenlő nagyságú
 5. ellentétes irányú
 6. hatás-ellenhatás
7. az erő hatása
 8. a testek alakja megváltozik
 9. mozgásváltozás
10. a Föld is vonzza a testeket
 11. nehézségi erő
 12. súlyerő
 13. jelölése
 14. G
 15. következménye
 16. nyomják az alátámasztási felületet
 17. feszítik a felfüggesztő fonalat
 18. iránya
 19. Föld középpontja felé mutat
 20. függőleges irány
 21. függőn
 22. rá merőleges
 23. vízszintes irány
 24. vízszintező háromszög, libella
25. az erő mérése
 26. rugós erőmérővel /jártasság/
 27. megnyúlása arányos a test tömegével

- 28. mértékegysége
 - 29. 1 kg tömegű test súlya
 - 30. 1 kp > 1 pond
 - 1000
 - 31. átszámításuk /jártasság/
- 32. erő leolvasása /meghatározása/ grafikonról
- 33. a testek súlya változó
 - 34. függ a Föld középpontjától való távolságtól
 - 35. más égitesten
 - 36. a súly változó - a tömeg állandó
 - 37. 45. szélességi fokon
 - 38. tengerszint magasságban
 - 39. 1 kg \rightarrow 1 kp
- 40. alakváltoztató erő hatására
 - 41. rugalmas
 - 42. rugalmatlan

E. A testek súlya, térfogata és anyagi minősége közötti összefüggés

- 1. nehezebb, könnyebb anyagok
- 2. nagyobb, kisebb fajsúlyú anyagok
- 3. a fajsúly meghatározása összehasonlítással
 - 4. egyenlő térfogatú részek súlyának összehasonlítása
 - 5. 1 cm³, 1 dm³ azonos térfogatú anyag súlyának összehasonlítása
 - 6. mértékegységei
 - 7. 1 pond/cm³, 1 kp/dm³
- 8. fajsúlyadatok /táblázat/ értelmezése
 - 9. nehéz, könnyű fémek
 - 10. azonos térfogatnál melyik nehezebb

11. azonos súlynál melyik térfogata nagyobb
12. azonos anyagnál
 13. 2-szer, 3-szor nagyobb térfogatnál.
 14. 2-szer, 3-szor nagyobb a súly
 15. súlyszámítások /jártasság/
16. a súly és térfogat felhasználásával
 17. 1 cm³, 1 dm³ anyag súlyának meghatározása
 18. fajsúly megadása
 19. fajsúlyszámítások /jártasság/

A mérőlapok és a javítókulcsok

A következő részben közöljük arányos kicsinyítésben az egyes változatok mérőlapjait a hozzátartozó javítókulcsokkal. Az egyes változatokat úgy méreteztük, a kérdéseket, a feladatokat úgy helyeztük el, hogy azok négy oldalra elférjenek, amely bevezetésüket, javításukat megkönnyíti, a papírszükségletet pedig a minimumra csökkenti. Felhasználáskor tehát az egy oldalon található anyagot célszerű azonos formában, elrendezésben elkészíteni.

Témazáró mérőlap

A/ változat

Általános iskola

Név:

Fizika, 6. osztály

Osztály:

A TESTEK TULAJDONSÁGAI ÉS EGYMÁSRA HATÁSUK

1. Írd le a súly jelét!

a	
1	

2. Egésztítsd ki! Erő hatására megváltozhat a testek

.....

a	
1	

3. Nevezd meg, hogy környezetekben milyen halmazállapotúak az alábbi anyagok!

a/ A vas halmazállapotú.

b/ A benzin halmazállapotú.

c/ A föld halmazállapotú.

d/ A földgáz halmazállapotú.

a	b	c	d	
1	1	1	1	

4. Egésztítsd ki ! Az 1 kg tömegű test súlya csak a

.....

és a 1 kp.

a	b	
3	3	

5. Minek a mértékegysége az
- $1 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
- ?

a	
1	

6. Milyen mérőeszközzel mérjük az erőt?

.....

a	
4	

7. Néveld meg azt a magyar fizikust, akinek a nevéhez fűződik a nehézségi erő vizsgálata!

.....

a	
2	

8. Alakítsd át!

$$4,06 \text{ m}^3 = \dots\dots\dots \text{a/} \dots\dots\dots \text{dm}^3 \dots\dots\dots \text{b/} \dots\dots\dots \text{cm}^3$$

$$87 \text{ cm}^3 = \dots\dots\dots \text{b/} \dots\dots\dots \text{dm}^3$$

$$50,408 \text{ hl} = \dots\dots\dots \text{c/} \dots\dots\dots \text{liter}$$

a	b	c	d	
4	6	6	5	

9. Hány literes a hordó?

A hordó súlya vízzel megtöltve 400 kp.

A hordó súlya üresen 70 kp.

A hordó literes.

a	
2	

10. Sorold fel nagyságrendben melyik anyag térfogata nagyobb? A legnagyobb térfogatuval kezd!

Anyag	Súlya	Fajsúlya
Vas	10 kp	$7,8 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
Aluminium	10 kp	$2,7 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
Ólom	10 kp	$11,3 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$

a/

b/

c/

a	b	c	
2	2	2	

11. Számítsd ki írásban következtetéssel!

200 liter petróleum súlya 160 kp. Mennyi a petróleum fajsúlya?

a	b	c	d	
2	7	14	8	

12. Számítsd ki írásban következtetéssel!

Mennyi a súlya 6 dm^3 térfogatú higanynak? A higany fajsúlya $13,6 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$.

a	b	c	d	
2	7	8	7	

Teljesítmény: %

SZORGALMI FELADATOK

13. Írd be a hiányzó adatokat!

Anyag	Fajsúly	Súly	Tömeg	Térfogat
Víz	a/	b/	c/	1 dm^3
Vas	$7,8 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$	d/	e/	10 cm^3

a	b	c	d	e	
2	2	2	2	2	

14. Használtsd össze ugyanazon tábla csokoládé tömegét a Helden és a Földön! Megállapításodat írd le és indokold!

.....



A szorgalmi feladatok értéke:% pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE
 Pedagógiai Tanszéken készült.

Csoportvezető: Dr. Veidner János docens

Az újraszkiosztásért felelős:

A/ változatA TESTEK TULAJDONSÁGAI ÉS EGYMÁSRA HATÁSUK

1. G d/ fajsúly 0,8 $\frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
2. alakja
/Nem értékeljük a mozgás-
állapot változás választ./
3. a/ szilárd
b/ folyékony
c/ szilárd
d/ légnemű
4. a/ 45. szélességi fokon
b/ tengerszint magasság-
ban /Felcserélve is jó./
5. a fajsúlynak
6. erőméréssel
7. Eötvös Loránd
/Elfogadott még: Ötvös
Eötvös/
8. a/ 4060 dm^3
b/ 4060000 cm^3
c/ 0,087 dm^3
d/ 5040,8 l
9. 330
10. a/ aluminium
b/ vas
c/ ólom
11. a/ $V = 200 \text{ dm}^3$ Irható szá-
 $G = 160 \text{ kp}$ vakkal is!
fajsúly = ?
b/ 200 dm^3 160 kp
1 dm^3 160 kp:200=0,8 kp
c/ A mértékegységgel való
munka szükséges, hiánya
pontvesztesség. Az első
sor elhagyása esetén el-
fogadható.
12. a/ $V = 6 \text{ dm}^3$
fajsúly = 13,6 $\frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
 $G = ?$
b/ 1 dm^3 sulya 13,6 kp
c/ 6 dm^3 " 13,6 kp.6 =
81,6 kp
/A mértékegységgel való
munka szükséges, hiánya
pontvesztesség./
d/ $G = 81,6 \text{ kp}$
- SZORGALMI FELADATOK
13. a/ 1 $\frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
b/ 1 kp
c/ 1 kg
d/ 78 pond
e/ 78 g
14. Egyenlő, mert a testek tö-
mege állandó. /Értelemsze-
rűen./
- OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS
- | | |
|-----------|----------|
| jéles | 76 - 100 |
| jó | 51 - 75 |
| közepes | 26 - 50 |
| elégséges | 2 - 25 |
| elégtelen | 0 - 1 |

Témazáró mérőlap

Általános iskola

Fizika, 6. osztály

B/ változat

Név:

Osztály:

A TESTEK TULAJDONSÁGAI ÉS EGYMÁSRA HATÁSUK

1. Írd le a térfogat jelét!

2	
1	

2. Egészítsd ki! Minden test elfoglalja a tér egy részét, van.

2	
1	

3. Milyen elven alapul a rakéták működése?

.....

2	
2	

4. Mi az oka, ha a rugó az erőhatás megszűnte után nem nyeri vissza eredeti alakját?

2	
1	

5. Minek a mértékegysége az 1 kg?

2	
1	

6. Milyen mérőeszközzel mérünk térfogatot?

.....

2	
1	

7. Olvasd le! Hány pondot mér az erőmérő?

..... pond



a	
2	

8. Alakítsd át!

a/ 4,6 kp = pond

b/ 1 pond = kp

c/ 69 pond = kp

a	b	c	
4	6	6	

9. Nevezd meg eszközöket, melyekkel a vízszintes irány meghatározható!

a/ b/

a	b	
1	1	

10. Ismertesd a hatás-ellenhatás törvényét!

.....

a	b	c	
3	2	4	

11. Számítsd ki írásban következtetéssel!

312 pond súlyu vas térfogata 40 cm³. Mennyi a vas fajsúlya?

a	b	c	d	
2	40	9	5	

12. Számítsd ki írásban következtetéssel!

Mennyi a súlya 3 dm^3 térfogatú réztömbnek? A réz faj-
súlya $8,9 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$

a	b	c	d	
2	43	46	7	

Teljesítmény: % pont

SZORGALMI FELADATOK

13. Írd be a hiányzó adatokat!

Anyag	Fajsúly	Súly	Tömeg	Térfogat
Víz	a/	b/	c/	1000 cm^3
Olaj	$0,85 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$	d/	e/	10 dm^3

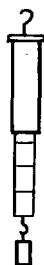
a	b	c	d	e	
2	2	2	2	2	

14. A rajz alapján hasonlítsd össze az alábbi testeknél

a/ a súlyukat és

b/ a fajsúlyukat!

Az összehasonlítás eredményét a $>$, $=$, $<$ jel bejegyzésével jelezd!



$$V_1 = V_2 = V_3$$

$$G_1 \dots\dots\dots a/ \dots\dots\dots G_2 \dots\dots\dots b/ \dots\dots\dots G_3$$

$$\text{fajsúly}_1 \dots\dots\dots c/ \dots\dots\dots \text{fajsúly}_2 \dots\dots\dots d/ \dots\dots\dots \text{fajsúly}_3$$

a	b	c	d	
2	2	2	2	

A szorgalmi feladatok értéke:% pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE
Pedagógiai Tanszéken készült.

Csoportvezető: Dr. Veidner János docens

Az ujrásokszorosításért felelős:

A TESTEK TULAJDONSÁGAI ÉS EGYMÁSRA HATÁSUK

1. V
2. térfogata
3. a hatás-ellenhatás elvén
4. tulterheltük a rugót, vagy átléptük a rugalmasság határát
5. a tömegnek
6. mérőhengerrel
7. 60
8. a/ 4600
b/ 0,001
c/ 0,069
9. a/ vízszintező háromszög
b/ libella
/A sorrend változhat./
10. a/ A testek kölcsönhatásában mindig két erő lép fel,
b/ a két erő egymással ellentétes irányu
c/ és egyenlő nagyságu
11. a/ $G = 312 \text{ pond}$
 $V = 40 \text{ cm}^3$
fajsúly = ?
b/ 40 cm^3 312 pond
 1 cm^3 $312 \text{ pont:40} = 7,8 \text{ pond}$
c/ A mértékegységgel való munka szükséges, hiánya pontveszteség. Az első sor elhagyása esetén elfogadható.
d/ fajsúly = $7,8 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$
12. a/ $V = 3 \text{ dm}^3$
fajsúly = $8,9 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
b/ 1 dm^3 $8,9 \text{ kp}$
c/ 3 dm^3 $8,9 \text{ kp} \cdot 3 = 26,7 \text{ kp}$
A mértékegységgel való munka szükséges, hiánya pontveszteség.
Az első sor elhagyása esetén elfogadható.
d/ A réz sulya $26,7 \text{ kp}$.

SZORGALMI FELADATOK

13. a/ $1 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$
b/ 1000 pond
c/ 1000 g
d/ 8,5 kp
e/ 8,5 kg
14. a/
b/
c/
d/

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles	74 - 100
jó	50 - 73
közepes	24 - 49
elégséges	2 - 23
elégtelen	0 - 1

Témazáró mérőlap

C/ változat

Általános iskola

Név:

Fizika, 6. osztály

Osztály:

A TESTEK TULAJDONSÁGAI ÉS EGYMÁSRA HATÁSUK

1. Nevezd meg a súlyerő irányát !

2	
1	

2. Miből van minden test?

Minden test valamilyen van.

2	
1	

3. Miért hajlik meg a gyümölcscsel teli faág?

.....

.....

2	
2	

4. Hol nagyobb az 5 kg tömegű test súlya: a Föld felszínén, vagy 10 km magasságban?

.....

2	
2	

5. Ki volt az első űrrepülő?

.....

2	
1	

6. Minek a mértékegysége az
- 1 dm^3
- ?

2	
1	

7. Nevezd meg egy nehézfémeket! Mit készítenek belőle?

.....

a	b	
1	1	

8. Alakítsd át!

0,86 t = kg = g
a/ b/

47 g = kg
c/

97 650 kg = t
d/

a	b	c	d	
5	6	6	4	

9. Hogyan tudnád mérőhenger segítségével 1 db sörét térfogatát meghatározni? /100 db söréted van!/
.....
.....

a	
4	

10. Sorold fel nagyságrendben melyik anyag sulya nagyobb?
A legnagyobb sulyuval kezd!

Anyag	Térfogata	Fajsulya
Vas	2 dm ³	7,8 $\frac{kp}{dm^3}$
Aluminium	2 dm ³	2,7 $\frac{kp}{dm^3}$
Ólom	2 dm ³	11,3 $\frac{kp}{dm^3}$

a/

b/

c/

a	b	c	
1	1	1	

11. Számítsd ki írásban következtetéssel!

Egy autó 700 liter szeszt szállít, melynek sulya 560 kp. Mennyi a szesz fajsulya?

a	b	c	d	e
2	8	13	11	

12. Számítsd ki írásban következtetéssel!

Egy daru 800 dm^3 térfogatu vasat emel fel. Mennyi a felemelt vas sulya? A vas fajsulya $7,8 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$.

a	b	c	d	e
2	7	10	9	

Teljesítmény: % pont

SZORGALMI FELADATOK

13. Írd be a hiányzó adatokat!

Anyag	Fajsuly	Suly	Tömeg	Térfogat
Viz	a/	b/	1 kg	c/
Petróleum	$0,8 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$	d/	e/	100 cm^3

a	b	c	d	e
2	2	2	2	2

14. Az alábbi rajzon az erőmérők ugyanazon tömegű test súlyváltozását mutatják. A 45. szélességi fokról milyen irányba szállították a testet? / A tengerszint feletti magasság változatlan./



..... 45. széles-

..... ségi fok

a	b	
2	2	

A szorgalmi feladatok értéke: % pont

Erdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE
Pedagógiai Tanszékén készült.

Csoportvezető: Dr. Veidner János docens

Az újrasokszorosításért felelős:

C/ változatA TESTEK TULAJDONSÁGAI ÉS EGYMÁSRA HATÁSUK

1. A Föld középpontja felé mutat /függőleges/
2. anyagból
3. A gyümölcs sulya alakváltozást hoz létre.
4. a Föld felszínén
5. Gagarin
6. a térfogatnak
7. a/ pl. acél
b/ vasuti sint
8. a/ 860
b/ 860000
c/ 0,047
d/ 97,650
9. Megnézem 100 sörét térfogatát és ebből következtetek 1 sörét térfogatára.
10. a/ ólom
b/ vas
c/ aluminium
11. a/ $V = 700 \text{ l} = 700 \text{ dm}^3$
 $G = 560 \text{ kp}$
fajsúly = ?
b/ 700 dm^3 560 kp
 1 dm^3 560 kp : 700 = 0,8 kp
c/ A mértékegységgel való munka szükséges, hiánya pontveszteség. Az első sor elhagyása esetén elfogadható
d/ fajsulya = $0,8 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
12. a/ $V = 800 \text{ dm}^3$
fajsúly = $7,8 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
 $G = ?$
b/ 1 dm^3 7,8 kp
c/ 800 dm^3 7,8 kp.800 =
= 6240 kp
/A mértékegységgel való munka szükséges, hiánya pontveszteség./
d/ 6240 kp
- SZORGALMI FELADATOK
13. a/ $1 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
b/ 1 kp
c/ 1 dm^3
d/ 80 pond
e/ 80 g
14. a/ az Egyenlítő felé
b/ a sarkok felé
- OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS
- | | |
|-----------|--------|
| jeles | 86-100 |
| jó | 58- 85 |
| közepes | 30- 57 |
| elégséges | 2- 29 |
| elégtelen | 0- 1 |

Témazáró mérőlap

Általános iskola

Fizika, 6. osztály

D/ változat

Név:

Osztály:

A TESTEK TULAJDONSÁGAI ÉS EGYMÁSRA HATÁSUK

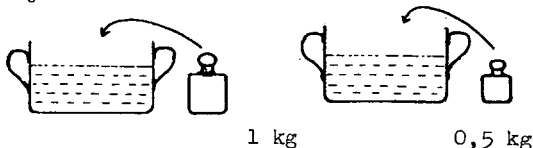
1. Milyen eszközzel állapítják meg a gyakorlatban a függőleges irányt?

a	
1	

2. Mit nevezünk erőnek?

a	
1	

3. Két azonos méretű lábast félgáz töltünk vízzel. Az egyikbe 1 kg-ost, a másikba 0,5 kg-ost teszünk. Mit tapasztalsz? Rajzold be!



A tapasztalatod indokold!

a	b	
3	6	

4. Hol nagyobb az 5 kg tömegű test súlya? Válaszod húzd alá!

a/ az Egyenlítőn, vagy

b/ az Északi sarkon?

a	
3	

5. Nevezd meg egy könnyűfémét! Mit készítenek belőle?

a	b	
1	1	

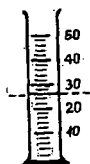
6. Minek a mértékegysége az 1 kp?

a	
1	

7. Mit mérünk karos mérleggel?

a	
1	

8. Olvasd le! Hány cm^3 víz van a mérőhengerben?



..... cm^3

a	
4	

9. Alakítsd át!

a/ $2,7 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3} = \dots\dots\dots \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$

b/ $4,5 \text{ dm}^3 = \dots\dots\dots \text{liter}$

c/ 1 liter = milliliter

d/ $8 \text{ m}^3 = \dots\dots\dots \text{liter}$

a	b	c	d	
4	4	4	5	

10. Mikor emelkedik az ugyanazon edényben lévő víz szintje magasabbra:

a/ ha 1 kp súlyú vasat /fajsúlya $7,8 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$, vagy

b/ ha 1 kp súlyú alumíniumot /fajsúlya $2,7 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$ /

helyezünk bele?

a/

b/ Miért?

.....

a	b	
5	6	

11. Számítsd ki írásban következtetéssel!

9000 pond súlyu ozmium térfogata 40 cm^3 . Mennyi az ozmium fajsúlya?

a	b	c	d	
2	4	6	7	

12. Számítsd ki írásban következtetéssel!

Mennyi a súlya 2500 cm^3 térfogatu aluminiumtömbnek?Az aluminium fajsúlya $2,7 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$

a	b	c	d	
2	7	12	10	

Teljesítmény: % pont

SZORGALMI FELADATOK

13. Írd be a hiányzó adatokat!

Anyag	Fajsúly	Súly	Tömeg	Térfogat
Víz	a/	1 kp	b/	c/
Réz	$8,9 \frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$	d/	e/	100 cm^3

a	b	c	d	e	
2	2	2	2	2	

14. Írd be az állandó és a változó szót az alábbi táblázat megfelelő helyeire!

	alakja	térfogata	tömege	súlya
a szilárd testek	a/	b/	c/	d/
a folyadékok	e/	f/	g/	h/

a	b	c	d	e	f	g	h	
2	2	2	2	2	2	2	2	

A szorgalmi feladatok értéke: % pont

Érdemjegy:

Ez a teszt az OM és az OPI támogatásával a JATE
Pedagógiai Tanszékén készült.

Csoportvezető: Dr. Veidner János docens

Az újrasokszorosításért felelős:

D/ változatA TESTEK TULAJDONSÁGAI ÉS EGYMÁSRA HATÁSUK

1. Függetlenül.
2. Két test kölcsönös egymásra hatását.
3. a/ a rajzon az 1 kg-osnál magasabban lesz a víz
b/ Az első edényben nagyobb az emelkedés, mert az 1 kg-osnak nagyobb a térfogata.
4. az Északi sarkon
5. a/ aluminium
b/ pl. repülőgépet
6. az erőnek /a súlynak/
7. a testek tömegét
8. 26
9. a/ 2,7
b/ 4,5
c/ 1000
d/ 8000
10. a/ ha 1 kp súlyu alumíniumot
b/ mert ennek a térfogata a nagyobb
11. a/ $G = 900 \text{ pond}$
 $V = 40 \text{ cm}^3$
fajsúly = ?
b/ 40 cm^3 900 pond
 1 cm^3 900 pond:40=22,5 pond
c/ A mértékegységgel való munka szükséges, hiánya pontveszteség. Az első sor elhagyása esetén elhagyható.
d/ fajsúly = 22,5 $\frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$
12. a/ $V_{\text{iz}} = 2500 \text{ cm}^3$
fajsúly = 2,7 $\frac{\text{pond}}{\text{cm}^3}$
 $G = ?$
b/ 1 cm^3 2,7 pond
c/ 2500 cm^3 2,7 pond.2500=
= 6750 pond
A mértékegységgel való munka szükséges, hiánya pontveszteség.
d/ $G = 6750 \text{ pond}$

SZORGALMI FELADATOK

13. a/ 1 $\frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$
b/ 1 kg
c/ 1 dm^3
d/ 890 pond
e/ 890 g
14. a/ állandó
b/ állandó
c/ állandó
d/ változó
e/ változó
f/ állandó
g/ állandó
h/ változó

OSZTÁLYZATTA ALAKÍTÁS

jéles	74 - 100
jó	51 - 73
közepes	28 - 50
elégséges	5 - 27
elégtelen	0 - 4

Összesített eredmények változatanként

Az országos standard eredmények bemutatásakor először változatanként közöljük a legfontosabb mutatókat, az elosztási táblát és az elosztási grafikont, amelyeken az osztályzat határok is feltüntetjük. Mivel a mutatók között eddig ismeretlen fogalmakkal is találkozhatnak a Kartársak, ezért szükségesnek látjuk, hogy ezeket definíció jelleggel megvilágítsuk. Részletesen ezekkel a fogalmakkal megismerkedhetnek a már hivatkozott Ágoston-Orosz-Nagy: Méréses módszerek a pedagógiában c. munkából. /Tankönyvkiadó, 1971./

Átlag / \bar{x} / : az országos mérésben részt vett tanulók elért százalékpont teljesítményeinek a számtani középértéke.

Konfidencia intervallum / $\pm \Delta$ / : azok a határok, amelyek között az átlag megismételt mérések esetén ingadozna.

Pontossági követelmény: a konfidencia intervallum az átlag százalékában kifejezve.

Szórás / $\pm s$ / : a tanulók szóródó teljesítményének az átlagtól való átlagos eltérése.

Relatív szórás: a szórás az átlag százalékában kifejezve.

Az eloszlási tábla azt mutatja meg, hogy az egyes teljesítményintervallumokba a tanulók teljesítményének hány százaléka tartozik.

Az eloszlási görbe ugyanezeket az adatokat ábrázolja szemléletesen, grafikusán.

A felsorolt mutatókat, adatokat változatanként egy-egy lapon tüntetjük fel.

Ezeket követik a változatok eredményeit feladatonként és feladatelemenként feltüntető oszlopdiagramok, amelyeken a könnyebb azonosítás végett szóban is megfogalmaztuk a feladatok és feladatelemek lényegét, a kívánt válaszokat szükség esetén rövidítve.

A kérdések százalékpont értékeinek, a tábláknak, a diagramoknak a részletes elemzése előtt célszerű megalkotni a tematikus egység tanításával-tanulásával kapcsolatos első benyomásokat.

a/ Meglepőek bizonyára az egyes változatok alacsony átlagai. A legalacsonyabb 29,3-es, de a legmagasabb 35,2-es átlag is messze elmarad a kívánatos és egyes tárgyakban elért 60-70 %-os átlagtól. Az igazság kedvéért azonban meg kell mondanunk, hogy vannak más tárgyakban is - pl. a magyar nyelvtan 5. osztályos IV. tematikus egységénél - hasonló eredmények, ahol közel azonos 36,5; 37,9; 39,9 átlagokkal találkozunk. /7. 187-190. old./

Hogyan magyarázható a fizikában ez az alacsony teljesítmény?

- Mivel alacsony a tanulói teljesítmény, az objektivitás kérdésével nem kell különösebben foglalkoznunk. Az eredmények nem szépitett eredmények! A tesztek átvizsgálása is abban erősített meg bennünket, hogy a felmérést végző kollégák szinte kivétel nélkül teljesítették azt a kérésünket, hogy "ne preparálják", "ne készítsék" fel a kérdésekre adott válaszok gyakoroltatásával a tanulókat a tesztek kitöltése előtt.

- Meg kell jegyeznünk azt is, hogy az előzőekben már hivatkozott dr. BAYER István által végzett eredményvizsgálatok is olyan fontos alapfogalmaknál, mint a tematikus egységben szereplő fajsúly, annak kiszámításánál 41,7 %, a fajsúly mértékegységénél a g/cm^3 -nél 35,6 %, a kg/dm^3 -nél 16,5 %, a tonna/m^3 -nél 14,3 % teljesítményről számoltak be 1957-ben. /8.35.old./

Megismételve a méréseket 1965-ben a fajsúly kiszámítási módjánál 41,8 %, a mértékegységeknél pedig 28,2 % teljesítményt kapott az olyan elbírálási "könnyítés" mellett is - "Ha valaki az utolsó oszlop valamelyik rovatába egy helyes mértékegységet beírt ... már megkapta az egy pontot akkor is, ha melléje helytelen másik mértékegység került". /8. 47. old./

Tovább vizsgálva a tematikus egységet, olyan fontos kérdésben, hogy mit jelent a $7,8 \text{ kp/dm}^3$? - 1965-ben 35 %-os, 1966-ban pedig 37,1 %-os teljesítményt mutatott ki.

Ezek az adatok is igazolják, hogy a reprezentatív mérés eredményei reális értékek, a valóságot tükrözik és fontos, sür-

gető feladataink vannak a fizikatanítás további javításában.

b/ A tanulók rendkívül kiegyensúlyozatlan tudásáról val-
lanak a 65-85 % közötti relatív szórási eredmények is.

Anélkül, hogy részletes elemzésbe mennénk, fontos tanter-
vi megállapításokat tehetünk:

- A fizika minden "könnyítés" ellenére nehéznek bizonyul a 6. osztályos tanuló számára. Nem véletlen, hogy világviszony-
latban elterjedtebb a 13. évben kezdődő fizikatanítás-tanulás a 12. évben kezdődőnél.

- A fizika tanításának-tanulásának "mechanikai jellegű" anyaggal való kezdése nehéznek bizonyul. Ugyanebben az osztály-
ban az év végén a harmadik tematikus egységnél, "A fény tulaj-
donságai, optikai eszközök" -nél ugyanezek a tanulók 10-20 %-
kal magasabb, 41-54 % közötti teljesítményt értek el. Ezt bi-
zonyítják az alapfokú fizikatanításban azok a tananyag elren-
dezések, amelyek a tanulók számára a könnyebben tanulható fe-
jezetekkel kezdik el a tanítást.

E két adat is igazolja, hogy az alapfokú fizikatanításban

- "el kell szakadni" a klásszikus fizika felosztásán ala-
puló fizikatanítástól;

- helyes az OM-nek /a volt MM-nek/ az az intézkedése,
hogy az újonnan belépő tárgyaknál az általános iskolában el-
törölte a félévi osztályozást;

- a jövőben még fokozottabban gondolniok kell arra az
iskolák igazgatóinak, a szakfelügyeleti szerveknek, hogy a 6.
osztályos fizika mint "mesélő fizika" ne a maradék tárgyak
sorsára kerüljön, és a szakosítatlan vagy más szakosok által
is eltanítható tárgy legyen!

Az eredmények első áttekintésekor megállapítható, hogy a tematikus egységen belül az egyes témák tanításának-tanulásának eredményessége igen különböző. Egy változaton belül is vannak ismeret-elemek-pl. az I/A változatban a 93,8 %, a 85,7 % magas teljesítés mellett 51,9 %, 48,1 %, de vannak 18,6 %, 14,6 % alacsony értékű teljesítmény. Hasonló képet mutatnak a többi változatok is. Ez arra hívja fel a figyelmet, hogy hibák vannak

- a tantervi előírásokban,
- baj van a tankönyvi feldolgozással is,
- és nem megfelelően súlypontosított a fejezet tanári feldolgozása sem.

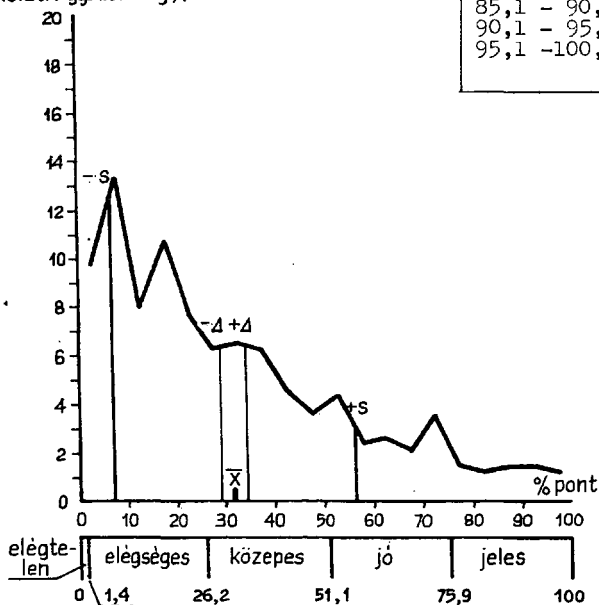
Az I/A változat össze-
foglaló adatai

Eloszlás

A tanulók száma		322
Átlag \bar{x}		31,7
Konfidencia intervallum $\pm \Delta$		$\pm 2,7$
Pontossági követelmény %		$\pm 8,6$
Szórás $\pm s$		$\pm 24,9$
Relatív szórás %		78,3

% pont	Tanuló / % /
0,1 - 5,0	11,6
5,1 - 10,0	10,6
10,1 - 15,0	9,4
15,1 - 20,0	9,3
20,1 - 25,0	7,0
25,1 - 30,0	6,6
30,1 - 35,0	6,7
35,1 - 40,0	5,7
40,1 - 45,0	4,7
45,1 - 50,0	4,4
50,1 - 55,0	3,8
55,1 - 60,0	2,9
60,1 - 65,0	2,7
65,1 - 70,0	3,2
70,1 - 75,0	2,9
75,1 - 80,0	1,7
80,1 - 85,0	1,8
85,1 - 90,0	1,8
90,1 - 95,0	1,6
95,1 - 100,0	1,5

Relatív gyakoriság, %



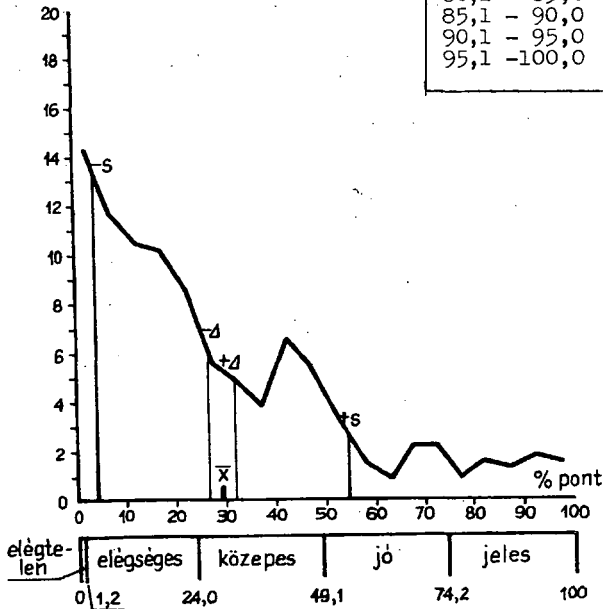
Az I/B változat összefoglaló
adatai

Eloszlás

A tanulók száma		305
Átlag	\bar{x}	29,3
Konfidenciaintervallum	$\pm \Delta$	$\pm 2,8$
Pontossági követelmény	%	$\pm 9,6$
Szórás	$\pm s$	$\pm 25,1$
Relatív szórás	%	85,6

%pont	Tanuló / % /
0,1 - 5,0	13,1
5,1 - 10,0	11,1
10,1 - 15,0	10,2
15,1 - 20,0	9,3
20,1 - 25,0	7,0
25,1 - 30,0	5,9
30,1 - 35,0	5,3
35,1 - 40,0	6,2
40,1 - 45,0	7,0
45,1 - 50,0	5,4
50,1 - 55,0	3,4
55,1 - 60,0	2,2
60,1 - 65,0	2,6
65,1 - 70,0	3,1
70,1 - 75,0	2,6
75,1 - 80,0	2,2
80,1 - 85,0	2,4
85,1 - 90,0	2,5
90,1 - 95,0	2,7
95,1 - 100,0	2,5

Relatív gyakoriság, %



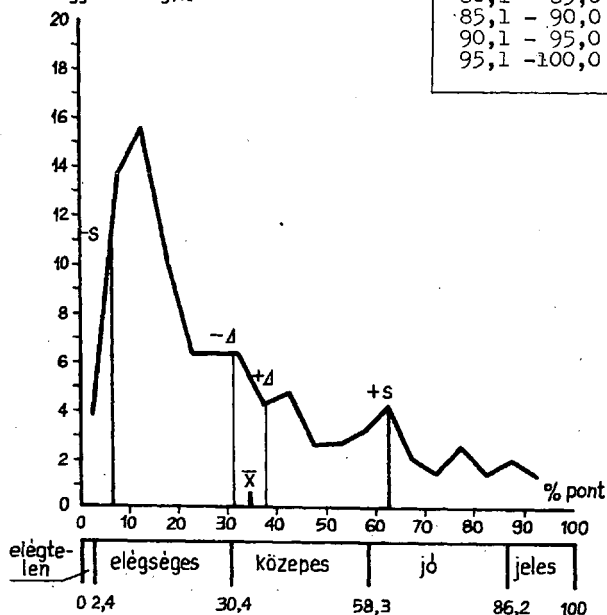
Az I/C változat össze-
foglaló adatai

Elosztás

A tanulók száma		288
Átlag \bar{x}		34,7
Konfidencia intervallum $\pm \Delta$		$\pm 3,2$
Pontossági követelmény %		$\pm 9,3$
Szórás $\pm s$		$\pm 27,9$
Relativ szórás %		80,5

%pont	Tanuló / % /
0,1 - 5,0	8,8
5,1 - 10,0	14,7
10,1 - 15,0	12,8
15,1 - 20,0	8,1
20,1 - 25,0	6,2
25,1 - 30,0	6,2
30,1 - 35,0	5,2
35,1 - 40,0	4,5
40,1 - 45,0	3,6
45,1 - 50,0	2,6
50,1 - 55,0	2,9
55,1 - 60,0	3,6
60,1 - 65,0	3,2
65,1 - 70,0	1,7
70,1 - 75,0	1,9
75,1 - 80,0	1,9
80,1 - 85,0	1,4
85,1 - 90,0	1,6
90,1 - 95,0	3,4
95,1 - 100,0	5,5

Relativ gyakoriság, %



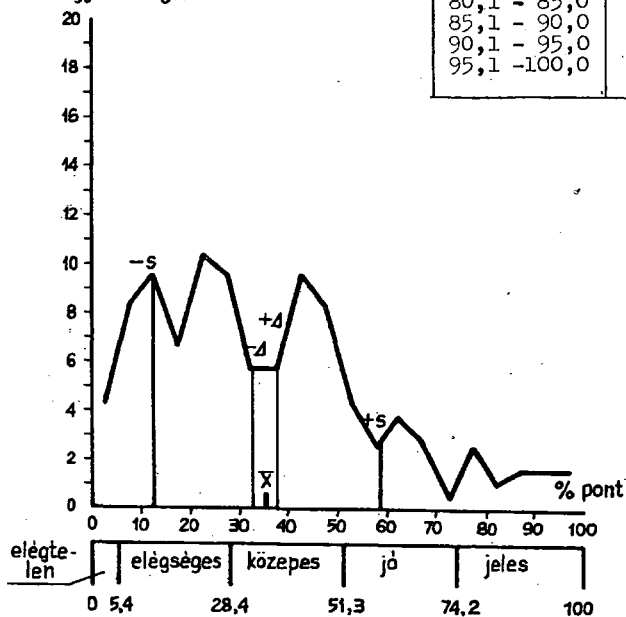
Az I/D változat össze-
foglaló adatai

Eloszlás

A tanulók száma		280
Átlag	\bar{x}	35,2
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	2,7
Pontossági követelmény	%	7,6
Szórás	$\pm s$	22,9
Relativ szórás	%	65,1

%pont	Tanuló / % /
0,1 - 5,0	6,2
5,1 - 10,0	8,9
10,1 - 15,0	8,2
15,1 - 20,0	8,5
20,1 - 25,0	10,0
25,1 - 30,0	7,7
30,1 - 35,0	5,7
35,1 - 40,0	7,4
40,1 - 45,0	8,9
45,1 - 50,0	6,2
50,1 - 55,0	4,2
55,1 - 60,0	3,6
60,1 - 65,0	4,0
65,1 - 70,0	2,0
70,1 - 75,0	1,8
75,1 - 80,0	1,3
80,1 - 85,0	1,2
85,1 - 90,0	1,4
90,1 - 95,0	1,4
95,1 - 100,0	1,4

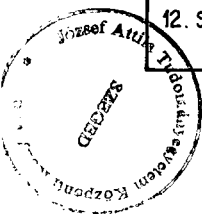
Relativ gyakoriság, %



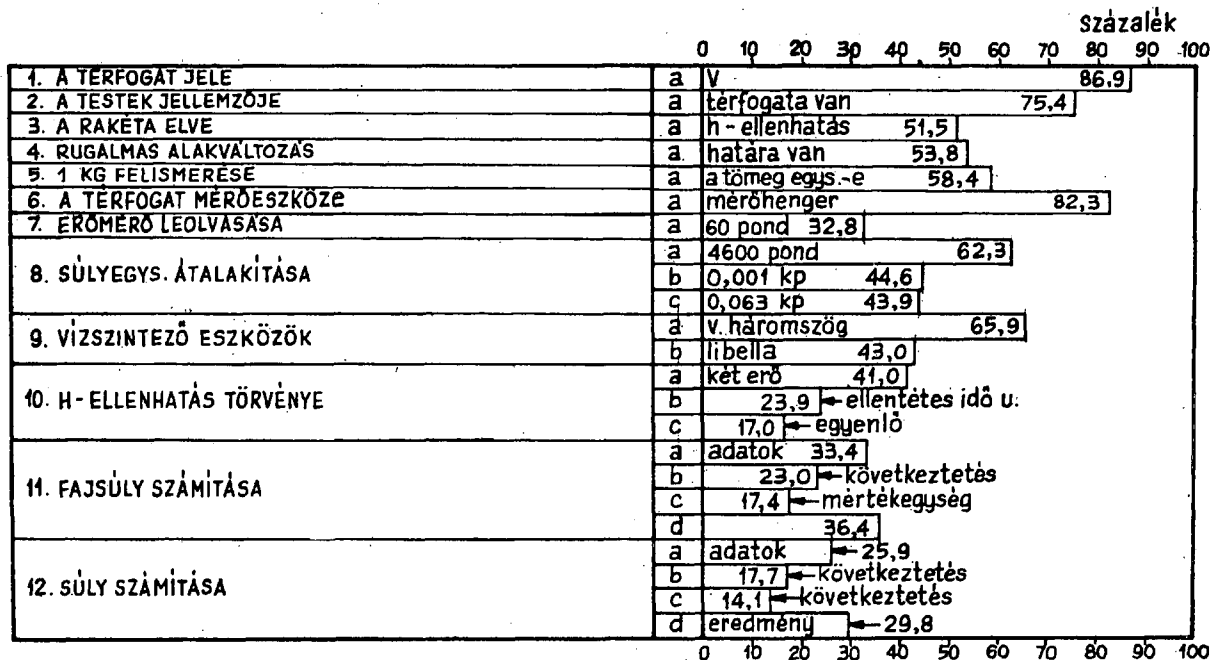
AZ I. TÉMA ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI

AZ I/A VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

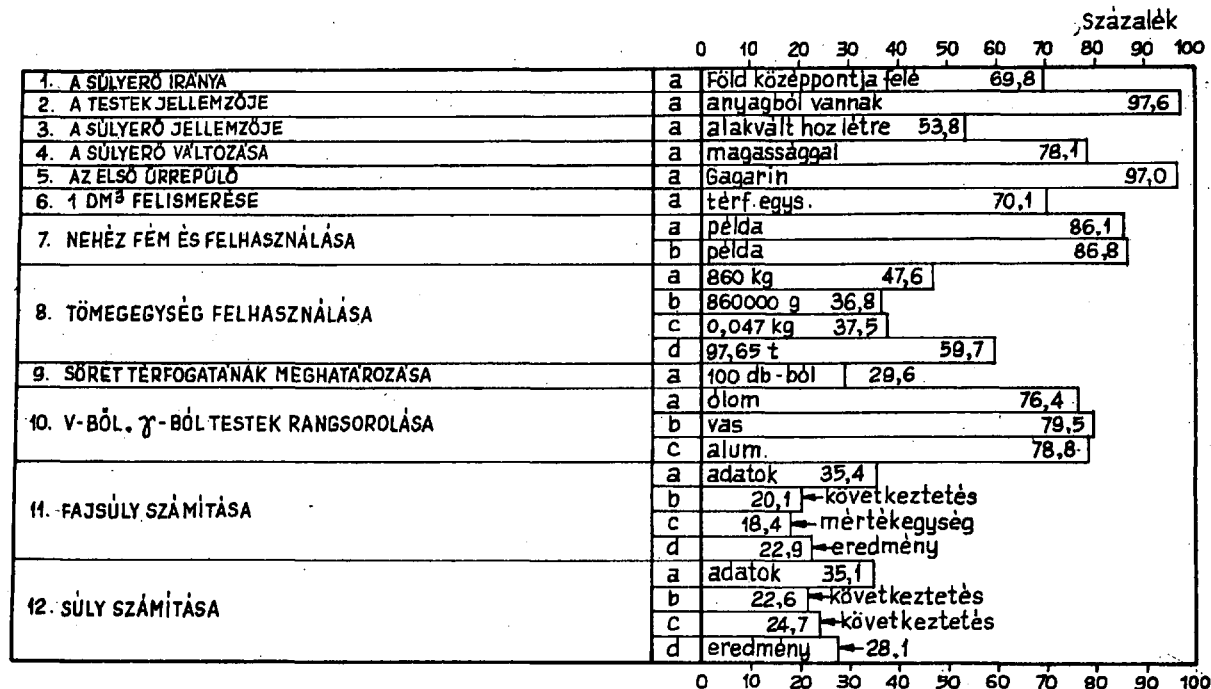
			Százalék
		0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	
1. A SÜLYERŐ JELE	a	G	85,7
2. AZ ERŐ HATÁSA	a	alakváltozás	68,6
	a	szilárd	93,8
	b	folyékony	89,1
3. ADOTT ANYAGOK HALMAZÁLLAPOTA	c	szilárd	81,7
	d	légnemű	79,8
4. 1 KG 1 KP-DAL EGYENLŐ	a	45.sz. fokon	51,9
	b	32,0 ← tengerszinten	
5. AZ 1 KP/DM ³ EGYSÉG FELISMERÉSE	a	a fajsúly	73,6
6. AZ ERŐMÉRÉS ESZKÖZE	a	az erőmérő	87,0
7. A NEHEZSÉGI ERŐT VIZSGÁLTA	a	Eötvös	81,7
	a	4060 dm ³	44,4
8. TÉRF. EGYSÉG ÁTALAKÍTÁSA	b	4060 000 cm ³	32,9
	c	0,087 dm ³	33,5
	d	5040,8 l	43,2
9. ÜRTARTALOM SZÁMÍTÁS	a	330 l	70,8
10. G-BŐL, γ-BŐL V VIZSGÁLAT	a	aluminium	48,1
	b	vas	65,2
	c	ólom	44,7
	a	adatok	← 27,0
11. FAJSÜLY SZÁMÍTÁSA	b	20,2 ← következtetés	
	c	14,6 ← mértékegység	
	d	23,3 ← eredmény	
	a	adatok	← 27,6
12. SÜLY SZÁMÍTÁSA	b	18,6 ← következtetés	
	c	25,8 ← következtetés	
	d	28,6 ← eredmény	
		0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	



AZ I/B VÁLTOZAT EREDMÉNYEI



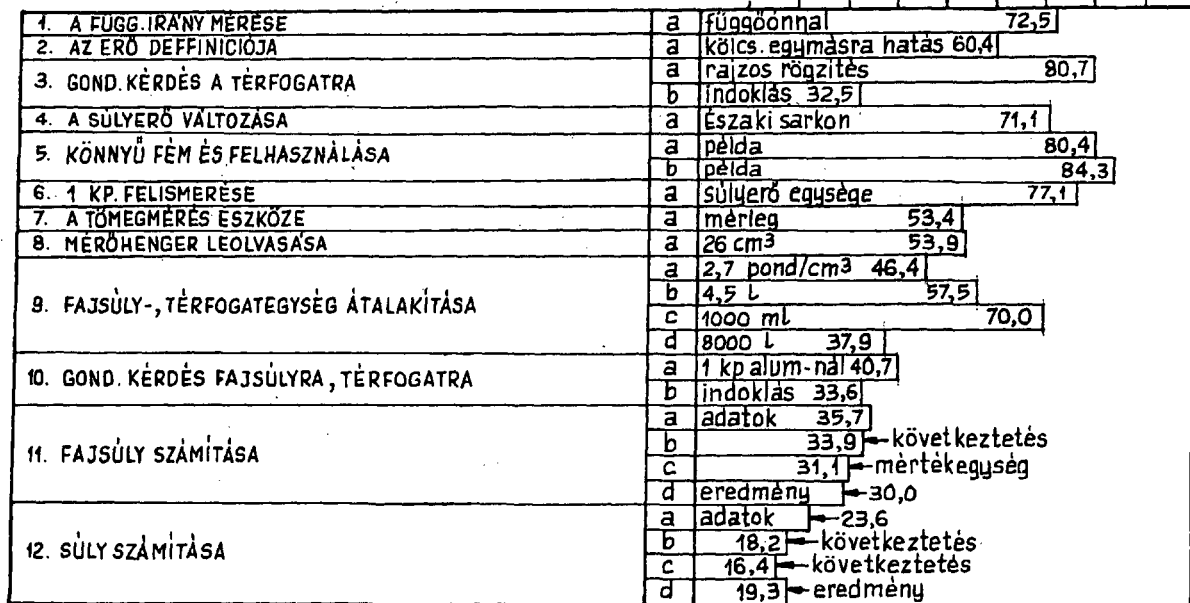
AZ 1/C VÁLTOZAT EREDMÉNYEI



AZ I/D VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Az eredmények témánként

A testek anyagból vannak

A tematikus egységet bevezető óra anyagáról van szó. Olyan ismeretek tanítására kerül sor ebben az egységben, melyhez a tanulóknak vannak magukkal hozott ismeretei. Ezek részben az életből, részben előző tanulmányaikból – elsősorban a környezetismeret tárgyból és olvasmányaikból kerülnek ki. Az egység fontos világnézeti nevelési vonatkozásban is, mert a tanítás során eljutnak a tanulók a materialista világnézet egyik alappilléreinek felismeréséhez, lerakásához: anyag nélkül test nincs. Itt a tanulók szép, 97,6 %-os teljesítményt értek el.

A tankönyv az anyag és a test fogalmakat változtatatosan használja – "Nevezz meg néhány testet, amely a tanteremben van!"; "Sorold fel néhány anyagot!" – anélkül, hogy a test és anyag fogalmát definiálná. Igaz, a tanterv alapállása helyesen az: definíciókat – különösen olyan definíciókat, amelyeket anélkül is értenek a tanulók – ne tanítsunk. Jó lenne mégis erősíteni a két fogalom szétválasztását.

Ebben az egységben kerül sor a halmazállapot fogalmának a bevezetésére is. E vonatkozásban a hat éves tanítási tapasztalatokat ZÁTONYI Sándor így összegezi: "... a tanulók jól megkülönböztetik az anyagok halmazállapotát konkrét esetekben, de egy részük nem jut el a halmazállapotok általános jellemzőinek /állandó vagy változó alak, illetve térfogat/ ismeretéig, biztos tudásáig." /16. 98. 1./

Adott anyagok halmazállapotának felismerésében legbiztosabban a tanulók a szilárd anyagoknál, ahol 93,8 %, a folyadékoknál 89,1 %, a légnemű anyagoknál 79,8 % a teljesítmény.

Mivel az anyagok és a testek alapvető tulajdonságainak biztos felismeréséről van szó, a 100 %-os teljesítés érdekében feladataink vannak még.

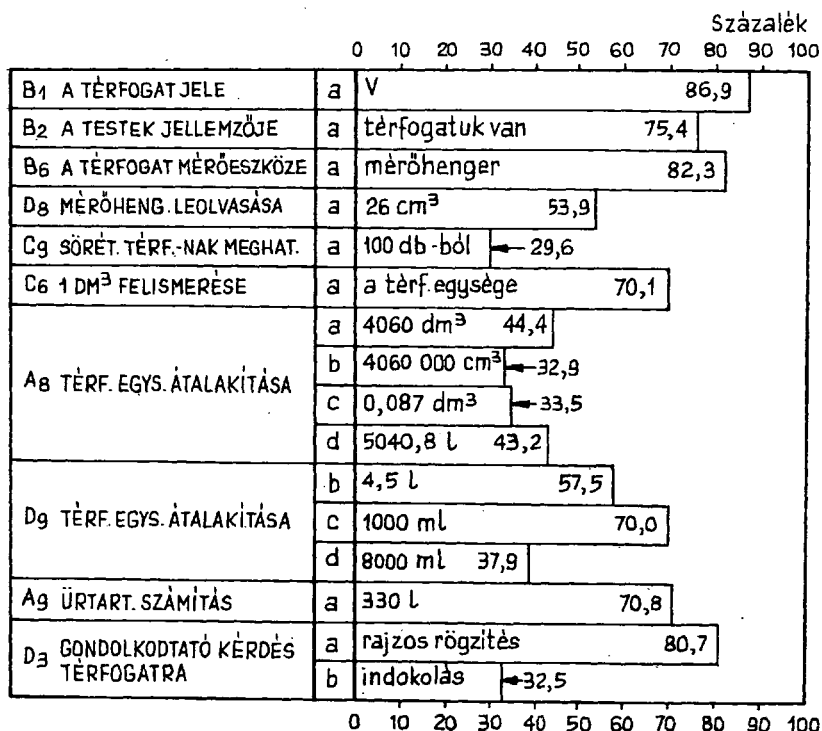
A testeknek térfogatuk van

Ebben a témakörben igen fontos, lényeges ismeretekről van szó. Munkánk fontosságát növeli még az is, hogy a térfogat fogalom bevezetésére a mértan előtt itt, a fizikában kerül sor.

A térfogat halmazban 16 tény, ismeret-elem van. Vannak ismeret-elemek, amelyek szorosan kapcsolódnak az előző témához, pl. minden testnek térfogata van, vagy a testek térfogata lehet állandó, változó.

A témában elért teljesítményeket az 1. ábra tartalmazza.

1. ábra



A tanulóknak a térfogattal kapcsolatos ismeretei egyrészt megnyugtatóak, másrészt nyugtalanítóak.

Azt hogy a testeknek térfogatuk van, a térfogat mérőhengerrel mérhető, a térfogat egysége a dm^3 , valamint a térfogat jelölését a tanulók 70-87 %-a ismeri. Ez jó eredmény, mely első sorban annak tulajdonítható, hogy a tanulói kísérleteket, a fizikai gyakorlatokat a tanulók elvégezték. A mérések során biztos ismereteket szereztek abban, hogy a testeknek térre, helyre van szükségük, a térfogat a testre jellemző, mérhető. A tanulói kísérletek hatékonysága ezuttal is megmutatkozik.

Alacsony viszont a mérőhenger leolvasásában való jártasság /53,9 %/. Ennek oka több forrásban keresendő. Elsősorban a különböző típusú mérőhengerekben, amelyekkel a tanulók találkoznak. A háztartások számára is gyártott mérőpoharakban, mércés füles poharakban, amelyekkel a rossz skálázás miatt a pontos leolvasás nem gyakorolható.

Még veszélyesebbek a térfogategységek átalakítására kapott 30-50 % közötti rendkívül alacsony teljesítmények. Ezen a területen pedig a tanterv jártassági szintet követel meg, ami 100 %-os teljesítést jelent. Mivel a fizikában és a matematikában más mértékegységek átalakításakor is hasonló bajokkal találkozunk, keresni kellene beindított kutatásokkal az okokat és a felszámolás útját, módját.

Mindennapos jelenség ugyanis, hogy a tanulók jelentős része ismeri a fizikai fogalmat, annak jelentését, látja a fizikai problémát, annak megoldását, helyes végeredményt mégsem kap, mert hibázik a mértékegységekkel való munkában, azok átalakításában, felhasználásában. Ezzel kapcsolatosan dr. BAYER a következőket tapasztalta: "Legnagyobb a hiányosság a fizikai mennyiségek mértékegységeinek vonatkozásában ... az elért gyengébb eredmények arra mutatnak, hogy országosan fokoznunk kell az egyes fizikai alapmennyiségek kiszámítási módjának elmélyítését, fokoznunk kell a mértékegységek ismertetését és a mértékegységekkel való számításokat is." /8. 37. 1./

A gondolkodásra nevelés terén is vannak teendőink! Ezt igazolják a sörét térfogatára, illetve a D változat 3. gondolkodtató kérdésének megoldásában elért 29,6 %-os, illetve 32,5 %-os gyenge eredmények.

A testeknek tömegük van

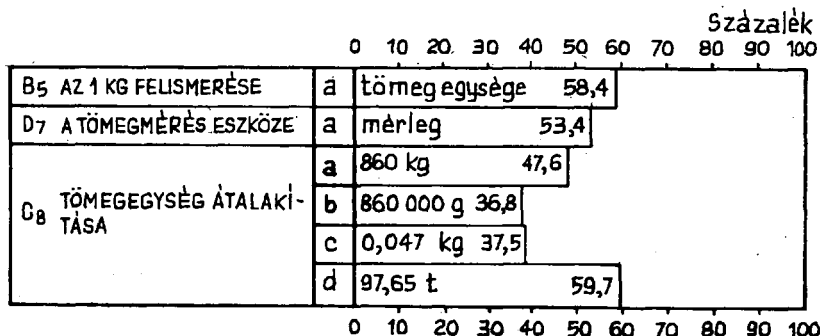
A tantervben a tömeg és a súly fogalmának a szétválasztása az alapfokú fizikatanításban új lépés. Azt is tudjuk, hogy ezen a fokon ez nem könnyű feladat. Megnehezíti a munkát, hogy az "élet" keverten használja ezeket a fogalmakat. A tanulók előző ismeretei sem erősítik mindenben és egyértelműen a két fogalom szétválasztását. Érdekes mégis megjegyezni, hogy a vártnál kisebb nehézség mutatkozik a tömeg és súly fogalom szétválasztásában.

A szétválasztást elősegíti a tömeg alkalmazott definíciója is. Igaz, hogy támadható ez a definíció, amely a tömeget a testben felhalmozott anyagmennyiséggel definiálja a test tehetetlenségének mértéke helyett. Ez utóbbi azonban nem sokat mondana a 11-12 éves gyerekeknek, mert nem fogható meg számára.

Elősegítették a tömeg fogalmának kialakítását a mérésére, a mértékegységére vonatkozó ismeret-elemek, továbbá az is, hogy az alsó tagozatban és a matematikában is ezekkel a tömeg-egységekkel dolgoznak, számolnak.

A tömegre vonatkozó összesítő eredményeket tünteti fel a 2. ábra.

2. ábra



Bár az 50 % feletti eredmény - az egyes mértékegységek át-
alakításától eltekintve - nem kiemelkedő, de a "fejlődő fogalom"
első szakaszában elfogadható alap.

A térfogategységekhez hasonlóan nagyon gyenge a szint a
mértékegységek átalakításában itt is, holott jártassági szint
/100 %/ a követelmény.

A testek hatnak egymásra

Ez a témakör a tematikus egység súlyponti anyaga, amely
nemcsak azt jelenti, hogy a halmazban 19 ténnyel találkozunk a
tanulók - többel, mint bármelyik témakörben -, hanem azt is,
hogy

- ebben a témakörben "tovább tisztulnak, fejlődnek" az
előző témákban szereplő fogalmak, pl. a tömeg fogalma,

- itt kerül sor az erővel kapcsolatos ismereteknek, a súly-
erő fogalmának elsődleges kialakítására, amelyeket a fizikának
szinte minden fejezetében alkalmaznak, felhasználnak.

A tananyagcsökkentő rendelkezés miatt kiemelt ebből az
anyagrészből néhány tanítási egységet, olyanokat, amelyek a gya-
korlati foglalkozás c. tárgyban elsajátíthatók. Ezzel koncentrá-
lódott az átadásra-átvételre kerülő anyag.

Amikor megállapítjuk, hogy a testek kölcsönösen hatnak egy-
másra, akkor lényegében a testek kölcsönös egymásra hatásakor
fellépő erőkre utalunk.

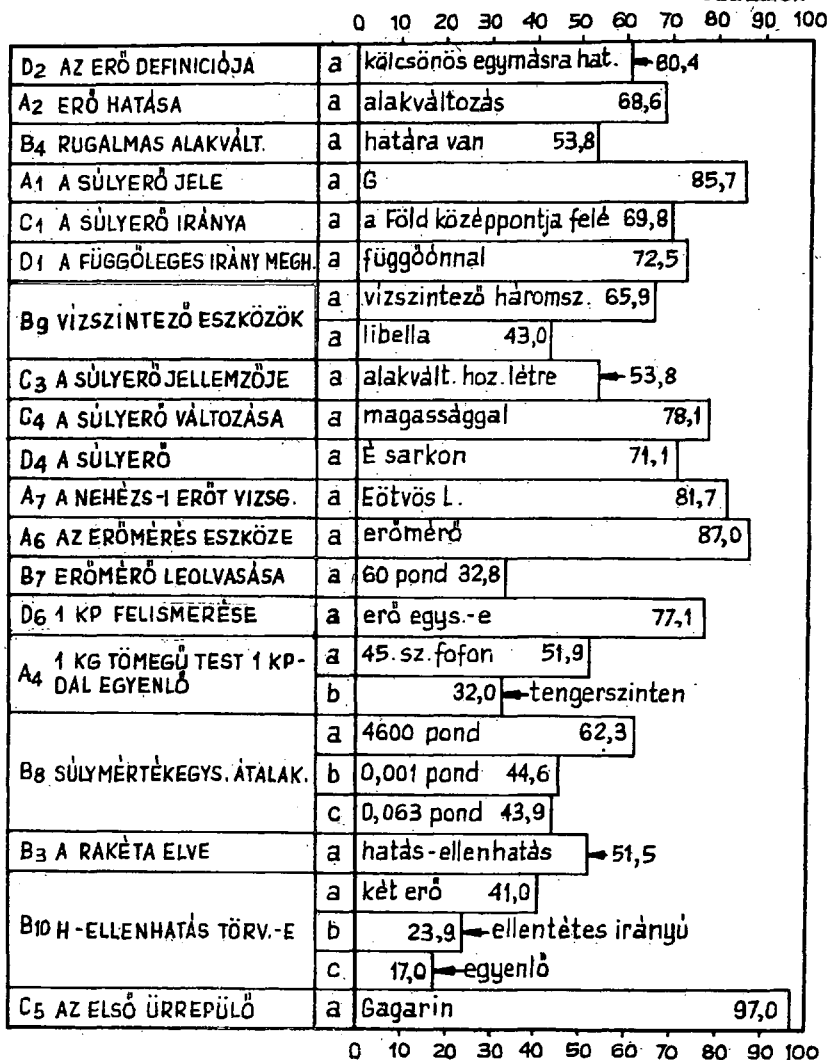
Az erővel kapcsolatos ismeretek eredményét tünteti fel a
3. ábra.

A százalékos teljesítményeken végigfutva, az előző témák-
nál kedvezőbbek az impressziók. Az alternatív elemek között
sok a 60 % fölötti teljesítés, elég sok a 70-80 % körüli ered-
mény is. 10-20 %-os az emelkedés a mértékegységekkel végzett
átalakítási munkákban is.

A téma tanításakor - mint említettük - nemcsak az a fel-
adatunk, hogy új fogalmakat adjunk, hanem az is, hogy a súly

3. ábra

Százalék



fogalom mellett "erősödjön" a tömeg fogalma, és a két fogalom "szétválasztásával" mindkettő "világosodjon".

A tömeg fogalma erősödött azzal, hogy

- a tanuló képes különbséget tenni a tömeg és a súly között;
- képes felismerni, szétválasztani a tömeg és a súly egy-
ségeit 77,1 %-os teljesítménnyel,
- ismeri, hogy a testek tömege nem változik, állandó, ez-
zel szemben a testek súlya változó /78,1 %, 71,1 %/.

Jók az ismeretek a súlyerő jelölésében /85,7 %/, a súly-
erő irányának /69,8 %, 72,5 %/, az erőmérés eszközeinek isme-
retében /87,0 %/.

A vártnál sokkal bizonytalanabbak viszont a tanulók az
erőmérő használatában, leolvasásában. Míg a térfogatmérésnél
a mérőhengerben a folyadék térfogatának leolvasásában 53,9 %-os
a tanulók teljesítménye, itt az erőmérő leolvasásánál a 32,8 %-
os teljesítmény komoly hiányosságokat tükröz. /A teszten talál-
ható erőmérő ábra értelmes, világos, jól látható, állása félre-
értés nélkül leolvasható./ A kérdés elemzése során az alábbi
következtetésekre juthatunk:

- Bár a témakör végéig többször használhatják a tanulók
az erőmérőt, a valóságban mégis keveset dolgoznak vele, mert
az iskolák dinamométerrel való ellátása összehasonlítva pl. a
mérőhenger ellátásával, lényegesen rosszabb. /A TANÉRT a mércés
fülespohár darabját 11 Ft-ért, a dinamométert pedig 103 Ft-ért
árusítja, így egy 20 szériás tanulói kísérleti anyag dinamomé-
ter készlete több mint 2000 Ft-ba kerül./

- A gyenge eredmény azzal is magyarázható, hogy a fizika-
tanulmányok kezdetéről van szó, amikor a tanulók megfigyelő-
képessége még hiányos.

- Arra is figyelmeztet ez az alacsony érték, hogy a mérő-
eszközök használata előtt nagyobb gondot kell fordítani az esz-
közők bemutatására és főként a leolvasások gyakoroltatására.
A szükséges sokkal nagyobb teljesítmény érdekében az eszközök
ismertetését, a leolvasások gyakoroltatását programozott anyag-
gal kellene elsajátíttatni.

A felmérés azt is igazolja, hogy a tanulóknál elsősorban
a begyakorolt, sokszorososan megerősített ismeretek maradnak meg.
Ezt bizonyítja a mérésnek a következő két értéke: a súlyerő
egységét, az 1 kp-ot, amit sikerült jól begyakoroltatni, a ta-

nulók 77 %-a ismeri, azt a tényt viszont, hogy az 1 kp csak a 45. szélességi fokon és a tengerszinten egyenlő 1 kg tömegű testtel, a tanulóknak már csak 51,9 %-a, illetve 32 %-a tudja.

Ebben a témakörben szerepel a hatás-ellenhatás elvének ismerete és alkalmazása is. A tankönyvi feldolgozás kísérletekkel jól előkészíti, hogy két test kölcsönhatásakor két erő lép fel, s a két erő egymással egyenlő és ellentétes irányú /hatás-ellenhatás/. Megerősíti ezt az ismeretet a rakéták működésének bemutatásával is.

A tanulók idevágó ismeretei mégis hiányosak. A működési elvet - a hatás-ellenhatás elvét - a tanulók 51,5 %-a ismeri. A törvény megfogalmazásában azonban igen gyengék az eredmények /41,0 %, 23,9 %, 17,0 %/. A hatás-ellenhatás törvényében azt, hogy

- két erő lép fel, a tanulók 41,0 %-a még ismeri;
- azt azonban, hogy ezek az erők ellentétes irányúak, már csak 23,9 %-a látja és tudja a tanulóknak;
- azt pedig, hogy a két ellentétes irányú erő egyenlő is, csupán 17,0 %-a tudja.

A kérdés elemzése során a következőket állapíthatjuk meg.

- Alapvető hiba, hogy a tanításból hiányzik a rakéta-elvet szemléltető alapkísérlet, a kiskocsis kísérlet. Ez sokat javítana a megértésben, a "meglátásban".

- Ez a gyenge eredmény azt igazolja, hogy a fizikatanulás 5. órájában, 11 éves korban fizikai alaptörvények tisztánlátása, annak megfogalmazása a tanulók nagy többségét megoldhatatlan nehézség elé állítja.

- A legkisebb 17,0 %-os eredmény arra utal, hogy itt van a legnagyobb megértési nehézség. Egyenlő erők lépnek fel, és a rakéta mégis elindul!

Az első űrrepülőnek, Gagarinnak 97,0 %-os ismerete pedig azt igazolja, hogy

- a tanulókat érdeklik a ma technikai problémái;
- a tömegkommunikációs eszközök jó hatásfokúak;
- a tanulók figyelmét megragadják a technikatörténeti, a fizikatörténeti események.

A testek fajsúllyal jellemezhetőik

A tematikus egység legkritikusabb anyagának bizonyul ez a témakör. A 30 % körüli, de egyes alternatív elemekben a 14-20 %-os értékek sok kérdőjelet jelentenek számunkra. Megkérdőjelezzük:

- ennek az egész egységnek ezen a helyen való tanítását,
- továbbá azt a tanítási metodikát, amelyre az egész egység tanítása épül.

A fajsúlyra vonatkozó összesített eredményeket a 4. ábrán láthatjuk.

A tantervi koncepció alapján logikus felépítésű, s a tanulók életkori sajátosságainak megfelelő a fajsúly-fogalom kialakítása. A testek alapvető tulajdonságából indul ki: vannak "könnyű" és "nehéz" anyagok, majd értelmezi a fajsúly jelentését, s ennek alapján súlyt, később fajsúlyt számíttat. Nem igényli tehát a fajsúly-fogalom definícióját. A tanulók arra a kérdésre, hogy mi a fajsúly, nem is tudnak válaszolni. Csupán a fajsúllynak mint fizikai mennyiségnek az értelmezését és kiszámolási módját ismerik.

Ennek ellenére számos buktatója van ennek az útnak. A tanuló a testek fajsúlyáról beszél, fajsúlytáblázatot használ, fajsúlyt számol anélkül, hogy a fajsúly "fogalmát" látná.

Bizonyos, nem könnyű feladat! Azzal próbáljuk magunkat vigasztalni, nincs más út, mert a tanulók nem ismerik matematikából a hányados fogalmát, de hiányosak ismereteik az egyenes arányosság területén is. Van tehát egy elgondolás, mellyel logikailag megoldható ugyan a probléma, egyes területeken azonban az országos gyakorlat igen gyenge, 14-30 %-os teljesítést eredményez.

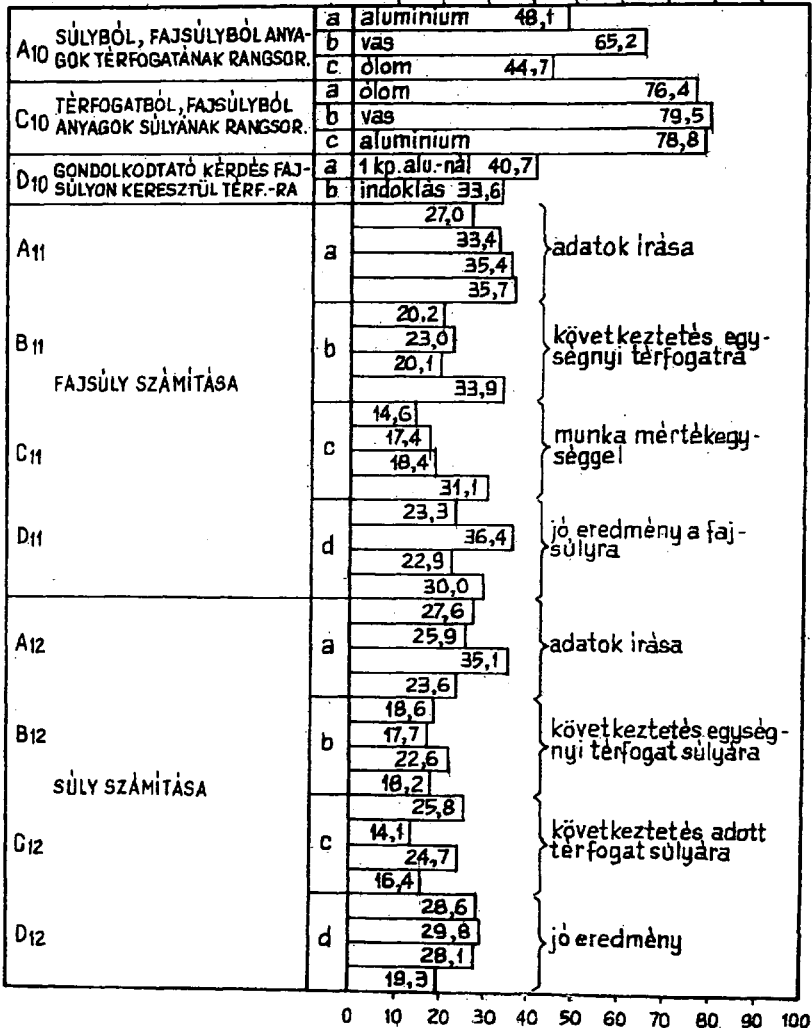
Kérdés, miben kereshetők az okok? Használjuk fel BAYER István indokolását, amely ugyan nem a fajsúlyra vonatkozik, hanem a sebességre, de analógiásan átvihető a fajsúlyra is, mert mindhét hányadossal értelmezett fizikai mennyiség.

"A tankönyv idézett gondolatmenetében egy pontban bizonyos törés van: előbb arról szól, hogy a járművek mozgásának kiszámításához ki kell számítanunk, mennyi jut a jármű által megtett útból egy órai vagy egy másodpercnyi időre.

4. ábra

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

E számítás útjellegű, mert hiszen az utat a másodpercek számával, pusztán számmal osztjuk. A sebesség ismeretéhez viszont az utat az idővel, mint mértékszámából és mértékegységből álló fizikai mennyiséggel kell elosztanunk, ahol az osztás eredménye pl. km/h jellegű. Ez az áthidalás az általános iskolai szinthez igazodó kényszermegoldás." /8. 23. l./

Ezt az imént vázolt utat indítja be a 6. osztályban a fajsúly tanítása. Nézzük pl. az I/A változat 11. feladatát.

200 liter petróleum súlya 160 kp. Mennyi a petróleum fajsúlya?

A tanulók a következőképpen gondolkoznak.

- 1 liter petróleum egyenlő 1 dm³ térfogatú petróleummal.

- Ha ismerem 1 liter /1 dm³/ petróleum súlyát, akkor abból meg tudom mondani a petróleum fajsúlyát.

A feladatot így oldják meg:

Petróleum

$$V = 200 \text{ dm}^3$$

$$G = 160 \text{ kp}$$

fajsúlya?

$$\text{ha } 200 \text{ dm}^3 \text{ súlya} \quad 160 \text{ kp,}$$

$$\text{akkor } 1 \text{ dm}^3 \quad " \quad 160 \text{ kp} : 200 = 0,8 \text{ kp}$$

$$\text{A petróleum fajsúlya } 0,8 \frac{\text{kp}}{\text{dm}^3} .$$

Ki kell tehát számítani 1 dm³ térfogatú petróleum súlyát. Ez tulajdonképpen súlyszámítás, mert súlyt osztunk egy pusztán számmal. A fajsúlyszámításnál viszont a súlyt /mérőszám + mértékegység/ osztjuk a térfogattal /mérőszám + mértékegységgel/. Ennek az osztásnak eredménye a mérőszám mellett $\frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$, ill. a pond mértékegység.
cm³

A tanulók az imént kívánt munkánál azonban nem ezt kapják. Így történik meg, hogy a hibák sorozatát követik el. Pl.

- A második lépésben csak mérőszámmal dolgoznak.

- Ha viszont mértékegységgel dolgoznak, azok rendszerint hibásak. Pusztán számot /mérőszámot/ osztanak fizikai mennyiséggel. Fizikai mennyiséget osztanak fizikai mennyiséggel. /Ez utóbbi ugyan lehetne jó, ebben a következtetési sorban azonban

hibás./

Konkrét példák:

$$160 : 200 \text{ l} = 0,8 \text{ l}$$

$$160 : 200 \text{ l} = 0,8 \text{ kp}$$

$$160 \text{ kp} : 200 \text{ l} = 0,8$$

Stb.

Ennek a logikátlan munkának egyenes következménye a gyengénél is gyengébb eredmények: I/A-nál 14,6 %, I/B-nél 17,4 %, I/C-nél 18,4 %, I/D-nél 31,1 %-os teljesítés.

A második hibaforrás, hogy a "nagy ugrást" - azt, hogy az 1 dm³, vagy 1 cm³ térfogatú anyag súlyából, pl. a 0,8 kp-ból felírja a kérdésre adandó választ, a fajsúly-eredményt, a 0,8 $\frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$ -t, nagyon kevés tanuló teszi meg. Változatokként ennél a lépésnél 23,3; 36,4; 22,9; 30,0 %-os teljesítésekkel találkozunk.

A BAYER István által végzett felmérések 1965-ben, 1966-ban hasonló gyenge eredményeket hoztak ezen a területen annak ellenére, hogy azok a tanítási anyag egyszerűbb vonatkozásaira terjedtek ki, a fajsúly-fogalom értelmezésére, a fajsúly mértékegységek ismeretére. /8. 48. l./

Kérdései és a teljesítmények:

Mit jelent az, hogy az acél fajsúlya 7,8 $\frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$? 35,0 %, 37,1 %

Fajsúly mértékegységek

28,2 %

Az országosan kapott alacsony eredmények azt követelik, hogy - nagyon erősen megfontolandó a fajsúllyal kapcsolatos ismeretek tanítása a 6. osztály jelenlegi helyén,

- továbbá módosításra szorul az az elgondolás is, mely egységnyi térfogatú anyag súlyából kíván eljutni a fajsúly fogalomhoz. A mérések azt bizonyítják, hogy erre a logikai lépésre a tanulók jelentős része nem képes.

Elgondolkoztató a súlyszámítás első lépése is, amikor a tanulók feladata az adott anyag fajsúlyából kiindulva felírni az egységnyi térfogatú anyag súlyát. Pl. a vas adott 7,8 $\frac{\text{kp}}{\text{dm}^3}$ fajsúlyából felírni 1 dm³ vas súlyát.

A tanulók teljesítményei változatokként rendre azonos értékűek és igen alacsonyak: 18,6 %, 17,7 %, 22,6 %, 18,2 %.

A második lépés, az adott térfogatú test súlyának a kiszámítása hasonló eredményeket ad: 25,8 %, 14,1 %, 24,7 %, 16,4 %.

A végeredmények ennél jobbak: 28,6 %, 29,8 %, 28,1 %, 19,3 %, ami annak tulajdonítható, hogy egyesek a logikus következtetési lépéseket ugyan kihagyva, a mérőszámokkal mechanikusan szorzási műveleteket végezve kihozzák a jó eredményt, sőt a mértékegységet is jól használják a feleletben.

Meglepetésként hat, hogy a fizikai feladat megoldásának elengedhetetlen formai kellékét – azt, hogy a feladat adatait össze kell gyűjteni, a kérdést fel kell tüntetni – mind a fajsúlyszámításnál, mind a súlyszámításnál a tanulóknak csak kis hányada, 23-35 %-a teljesíti. Ez viszont azt bizonyítja, hogy a fizikatanítás első számolásos feladatainál nem kívánjuk meg a tanulóktól a feladatmegoldás ezen elemi, elengedhetetlen alapkövetelményét.

Kedvező viszont, hogy a fajsúly-fogalom felhasználásához kapcsolódó gondolkodtató kérdések megoldási szintje 40,7 – 79,5 % között mozog, eltekintve az indokolástól, mely 33,6 %-os teljesítményű.

A jelenlegi tanítási módszer mellett is sürgősen javítani kell az igen gyenge tanítási hatásfokon

- a feladatmegoldás minden logikai lépésének az eddiginél sokkal alaposabb megtanításával, megkövetelésével,
- az erre fordítandó órák számának növelésével.

II. FEJEZET

A testek felmelegedésével és lehűlésével
járó fizikai változások
 c. tematikus egység

Ez a tematikus egység a 6. osztályos fizikatanítás önálló, új egysége. A fizika egy új fejezetébe, a fizikai ismeretek egy új területébe, a hővel kapcsolatos ismeretekbe vezeti be a tanulókat. Ebből következik, hogy kevés "szállal" kapcsolódik az előző tematikus egységhez. Főként a tömeg és a halmazállapot fogalmak azok, melyek összekapcsolják a két egységet.

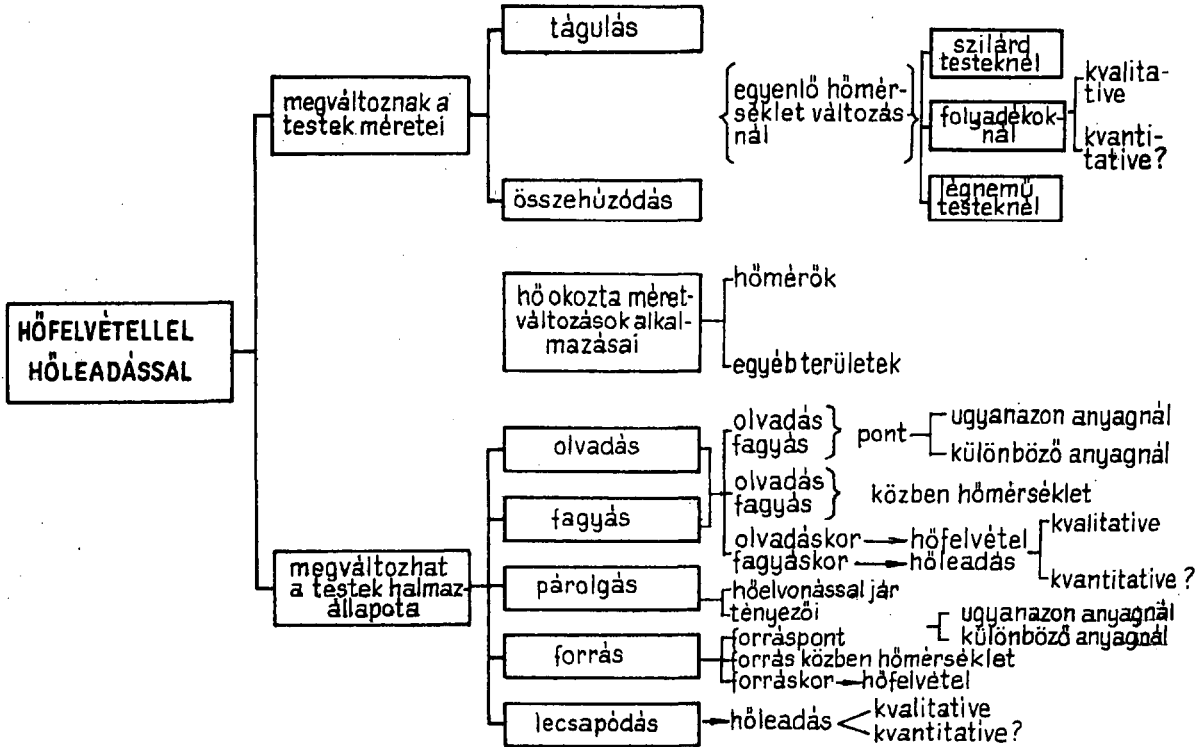
A tematikus egység két témából tevődik össze:

- melegítésre, hűtésre megváltoznak a testek méretei;
- melegítésre, hűtésre megváltozhat a testek halmazállapota.

Ezek a tematikus egység halmazképző fogalmai is.

A tematikus egység fogalmi rendszerének szerkezetét a

III. tábla tünteti fel.



IV. táblázat

A testek felmelegedésével és lehűlésével járó
fizikai változások c. tematikus egység halmazá-
hoz tartozó tények

A. Hőfelvétel-hőleadás

1. hőfelvétel melegebb testtől
2. hőleadás hidegebb testnek
 3. hőmérséklet
 4. hőmérséklet-növekedés
 5. hőmérséklet-csökkenés
 6. hőmérséklet-kiegyenlítődés

B. Megváltoznak a testek méretei

1. melegítéskor /hőmérséklet-növekedéskor/ tágulnak
 2. szilárd
 3. folyékony
 4. légnemű testek
5. hütéskor /hőmérséklet-csökkenéskor/ összehuzódnak
 6. szilárd
 7. folyékony
 8. légnemű testek
9. a méretváltozás /hosszúság, térfogatváltozás kvalitatív!/
 10. nagyobb hőmérséklet-változáskor arányosan nagyobb
 11. kisebb hőmérséklet-változáskor arányosan kisebb
 12. egyenlő hőmérséklet-változáskor egyenlő mértékben változnak

C. A hő okozta tágulás szerepe és alkalmazása a gyakorlati életben

1. a folyadékos hőmérők működési elve
2. hőmérők készítése
 3. alappontok
 4. a víz fagyáspontja
 5. a víz forráspontja
 6. 100 egyenlő részre osztása

Celsius-skála

7. a hőmérséklet mértékegysége: 1°C
8. a + és - jel értelmezése a hőmérőnél
9. folyadékos hőmérők fajtái
 10. laboratóriumi hőmérő
 11. szobahőmérő
 12. orvosi hőmérő
 13. talaj-, kazánhőmérő
14. jártassági követelmények: hőmérő olvasása
 15. hőmérsékletmérés
 16. hőmérsékleti grafikon értelmezése, olvasása
 17. készítése
18. nem folyadékos hőmérők
 19. gázhőmérők
 20. fémhőmérők
21. a tágulás szerepe, alkalmazása: hidák
 22. "lira"
 23. folyadékok, gázok tárolása
 24. kétféle anyag alkalmazása /kettős fém, vasbeton/

D. Olvadás-fagyás

1. az olvadás mint halmazállapot-változás
2. a fagyás mint halmazállapot-változás
3. az olvadáspont definíciója
4. a fagyáspont definíciója
 5. a víz, jég fagyás-, olvadáspontja 0°C
 6. az olvadás-, fagyáspont u.azon anyagnál azonos
 7. az olvadás-, fagyáspont anyagonként más

8. szilárd anyagok hőmérséklete olvadás,
fagyás közben

9. grafikonok értelmezése
10. olvadás-, fagyáspont táblázatok értelmezése
11. hőfelvétel olvadáskor
12. hőleadás fagyáskor
13. olvadáskor, fagyáskor térfogat, fajsúly változása
14. a víz, a jég térfogat-változása
 15. + 4°C-os víz
 16. + 4°C-os víz szerepe

E. Párolgás, forrás, lecsapódás

1. a párolgás mint halmazállapot-változás
2. a forrás mint halmazállapot-változás
 3. a párolgás függ az anyagtól
 4. a felület nagyságától
 5. a hőmérséklettől
 6. a környezet páratartalmától
7. hőelvonás párolgáskor
8. robbanásveszély párolgáskor
 9. a víz forráspontja 100 °C
 10. a forráspont anyagonként más
 11. hőmérséklet forrás közben
12. hőfelvétel forrás közben
 13. grafikonok értelmezése
 14. forráspont-táblázat értelmezése
15. a lecsapódás mint halmazállapot-változás
16. hőleadás lecsapódáskor
17. párolgás, forrás, lecsapódás alkalmazásai: hűtés, fagyasztás
 18. gőzfűtés
 19. lepárlás, desztillálás
20. a légköri csapadék keletkezése, eső
 21. hó
 22. dér

Témazáró mérőlap

Általános iskola

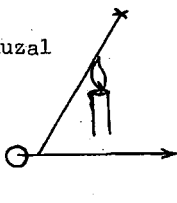
Fizika, 6. osztályA/ változat

Név:

Osztály:

A TESTEK FELMELEGEDÉSÉVEL ÉS LEHŰLÉSÉVEL JÁRÓFIZIKAI VÁLTOZÁSOK

1. Fémhuzal



Merre mozdul el a mutató?

a/

b/ Miért?

.....

a	b	
2	3	

2. Írd le, melyik halmazállapotú anyag tágul hő hatására a legnagyobb mértékben?

.....

a	
1	

3. A melegedést-hűlést figyelembe véve miért tehetnek a betonba erősítő acélrudakat /vasbeton/?

.....

a	
2	

4. Nevezd meg a hőmérő két alappontját °C-ban!

a/ b/

a	b	
1	1	

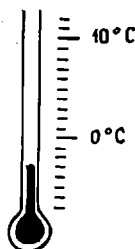
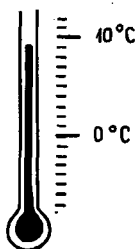
5. Nevezd meg két nem folyadékos hőmérőt!

a/

b/

a	b	
2	3	

6. Mekkora hőmérsékletet mutat az alábbi két hőmérő!



a/

b/

a	b	
1	1	

7. Milyen halmazállapot-változásnak nevezed, ha

a/ a szemüveg bepárássodik:

b/ vizes ruhát vasalunk:

c/ fagyos zsírt melegítünk:

d/ az ereszen jégcsap keletkezik:

a	b	c	d	
2	2	2	2	

8. Mi az olvadáspont?

.....

.....

a	b	
5	4	

9. Az ólom olvadáspontja 326°C . Milyen halmazállapotban lehet az ólom ezen a hőmérsékleten?

a/

b/

a	b	
2	2	

10. Ugyanazon folyadék párolgását hogyan gyorsíthatod?

a/

b/

c/

a	b	c	
1	2	2	

11. A -10°C -os jeget 120°C -os gőzzé alakítjuk.

a/ Mi szükséges ehhez?

Ird le sorrendben a bekövetkező halmazállapot-változások!

b/

c/

d/

a	b	c	d	
3	4	7	6	

12. Hogyan változik az anyagok többségének térfogata olvadáskor?

a	
1	

13. Mikor keletkezik köd? Sorold fel a feltételeket!

a/

b/

c/

a	b	c	
3	5	6	

14. Az erjedt gyümölcslé lepárlásánál a szesz /alkohol/ mikor kezd kiválni a vízből?

.....

a	
2	

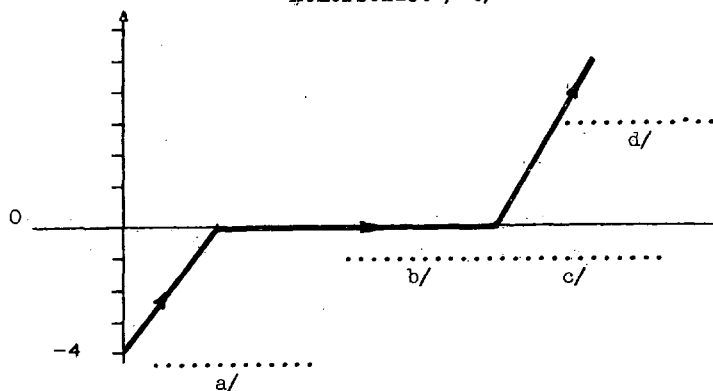
15. Mivel jár a vízgőz lecsapódása?

.....

a	
2	

16. A grafikon a víz hőmérséklet változását mutatja, hőfelvételkor. A megfelelő helyekre írd be a megfelelő halmazállapotokat!

Hőmérséklet /°C/



a	b	c	d	
3	5	5	5	

Teljesítmény: % pont

SZORGALMI FELADATOK

17. Írd be a táblázatba a megfelelő szót /nő, csökken, nem változik/!

a fagyásban levő víz	
térfogata	a/
tömege	b/
súlya	c/
fajsúlya	d/
hőmérséklete	e/

a	b	c	d	e	
2	2	2	2	2	

18. A hőmérők készítői, tökéletesítői közül kiknek a nevét ismered?

a/

b/

c/

d/

e/

a	b	c	d	e	
2	2	2	2	2	

A szorgalmi feladatok értéke: % pont

Érdemjegy:

Ez a teszt a MM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai
Tanszéken készült.
Csoportvezető: Dr.Veidner János docens.
Az újrasokszorosításért felelős:

A/ változat

A TESTEK FELMELEGEDÉSÉVEL ÉS LEHŰLÉSÉVEL JÁRÓFIZIKAI VÁLTOZÁSOK

1. a/ lefelé
b/ Melegítéskor a huzal megnyúlik.
2. a légnemű
3. Ugyanakkora hőmérséklet változásra a beton és az acél egyenlő mértékben tágul ki.
4. a/ 0°C
b/ 100°C
5. a/ gázhőmérő
b/ fémhőmérő
/A sorrend változhat./
6. a/ $+9^{\circ}\text{C}$
b/ -3°C
7. a/ lecsapódás
b/ párolgás
c/ olvadás
d/ fagyás
8. a/ Az a hőmérséklet,
b/ amelyen a szilárd anyag folyékonyvá válik.
9. a/ szilárd
b/ folyékony
10. a/ a felület növelésével
b/ a hőmérséklet növelésével
c/ a levegő páratartalmának csökkentésével
/A sorrend változhat./
11. a/ hő
b/ olvadás
c/ párolgás
d/ a gőz
12. a/ növekszik /kitágul/
13. a/ páradús a levegő
b/ kicsapódik
c/ föld közelében
14. 78°C -nál, vagy a szesz forráspontján, vagy a víz forráspontja alatt
/Egy megjelölés elegendő./
15. hóleadással
16. a/ szilárd
b/ szilárd
c/ folyékony
d/ folyékony

SZORGALMI FELADATOK

17. a/ nő
b/ nem változik
c/ nem változik
d/ csökken
e/ nem változik
18. a/ Galilei
b/ Newton
c/ Fahrenheit
d/ Reamur
e/ Celcius

OSZTÁLYZATTA ALAKÍTÁS

jéles	75 - 100
jó	53- 74
közepes	32 - 52
elégséges	10 - 31
elégtelen	0 - 9

Témazáró mérőlap
Általános iskola

B/ változat

Fizika, 6. osztály

Név:

Osztály:

A TESTEK FELMELEGEDÉSÉVEL ÉS LEHŰLÉSÉVEL JÁRÓ

FIZIKAI VÁLTOZÁSOK

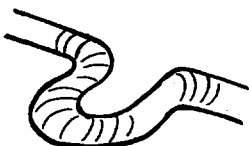
1. Miért melegíti fel a kovács az abroncsot?

.....

.....

a	
2	

2. Távfűtésnél a szabadban /levegőben/ a gőzvezető csővön ilyen hajlítások is találhatók:



- a/ Hogyan nevezzük ezt a meghajlított csövet?

.....

- b/ Miért hajlítják így meg helyenként a gőzt vezető csövet?

.....

.....

a	b	
4	5	

3. Milyen fizikai jelenségen alapszik a hőmérő működése?

.....

.....

.....

a	
5	

4. Nevezd meg a hőmérséklet mértékegységét! Hányadrésze ez a két alappont közötti távolságnak?

a/ b/

a	b	
2	2	

5. A hőmérő higanyszála plusz 16°C -ról mínusz 14°C -ra süllyedt. Számítsd ki a hőmérséklet-változást.

a	b	
3		

6. A víz térfogata $^{\circ}\text{C}$ -on a legkisebb.

a	b	
3		

7. Mi a fagyáspont?

a	b	
7	4	

8. A jéggyárban milyen folyadék keringésével biztosítják a 0°C alatti hőmérsékletet?

a/

b/ Miért?

a	b	
2	7	

9. Sorold fel azokat a halmazállapot-változásokat, amelyekhez hőfelvétel szükséges?

a	b	c	
3	4	4	

10. Olvadáspontok: platina 1773°C , vas 1535°C , aluminium 659°C . Lehet-e vastégelyben olvasztani:

a/ aluminiumot,

b/ platinát?

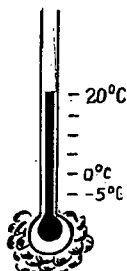
c/ Indokold!

a	b	c	
1	1	2	

11. Miért repeszt szét a palackot a jég?

a	b	
1		

12.



Milyen hőmérsékletet mutat a hőmérő egy kis idő után?

a/

b/ Miért?

.....

éteres /alkoholos, benzines/ vatta

a	b	
3	4	

13. Miért nem szabad zárt helyiségben nyitott edényben benzint tárolni?

.....

.....

a	
2	

14. Mi szükséges a folyadékok forrásban tartásához?

.....

a	
1	

15. Mennyi a tiszta víz forráspontja?

a	
1	

16. Mikor keletkezik felhő? Sorold fel a feltételeket!

a/

b/

c/

a	b	c	
2	4	4	

17. Írj két gyakorlati alkalmazást a lepárlásra!

a/

b/

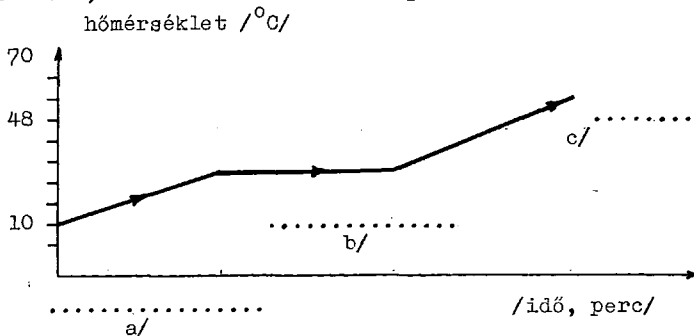
a	b	
1	2	

18. Egésztisd ki!

Forrás közben az anyag nem változik.

a	
3	

19. A grafikon a fixírsó melegítésekör készült. Írd a grafikon a/, b/, c/ szakaszához, hol változik a fixírsó hőmérséklete, hol változik halmazállapota!

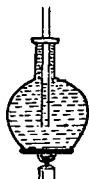


a	b	c	
4	6	4	

Teljesítmény: % pont

SZORGALMI FELADATOK

20. Mi az oka, hogy a melegítés kezdetén a csőben a folyadék felszíne nem emelkedik, hanem süllyed?



.....

a	b	c	
2	2	2	

21. Melegedéskor általában hogyan változik a testek fajszu-
lya?

.....
 Miért?

a	b	c	
2	2	2	

22. A meteorológiai állomásokon milyen méréseket végeznek?

.....

a	b	c	d	
2	2	2	2	

A szorgalmi feladatok értéke:% pont

Érdemjegy:

Ez a teszt a MM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai
 Tanszéken készült.
 Csoportvezető: Dr.Veidner János docens.
 Az újrasokszorosításért felelős:

B/ változatA TESTEK FELMELEGEDÉSÉVEL ÉS LEHŰLÉSÉVEL JÁRÓFIZIKAI VÁLTOZÁSOK

1. Melegítés közben kitágul,
így ráhúzható a kerékre, lehű-
léskor összehúzódik, rászorul.
/Értelemszerűen./
2. a/ a lira
b/ A csővezeték tágulásakor,
összehúzódásakor a lírák
hajlanak meg, és a csőve-
zeték nem károsodik.
/Értelemszerűen./
3. A testek melegítés közben ki-
gúlnak, lehűléskor összehu-
zódnak.
4. a/ 1°C
b/ századrésze
5. 30°C
6. $+ 4^{\circ}\text{C}$
7. Az a hőmérséklet, amelyen a
folyékony halmazállapotú a-
nyag megszilárdul.
8. a/ cseppfolyós ammónia
b/ Gyorsan párolog, s a párol-
gáshoz szükséges hő a kör-
nyezetéből vonja el, így
lehűti azt.
/Értelemszerűen./
9. a/ olvadás
b/ párolgás
c/ forrás
10. a/ igen
b/ nem
c/ a vas olvadáspontja maga-
sabb, mint az alumíniumé,
alacsonyabb mint a plati-
náé
11. Fagyáskor a víz térfogata nő.
12. a/ alacsonyabb
b/ A párolgás hőelvonással jár.
13. A benzin gyorsan párolog.
/Vagy, a benzingőz könnyen
robban; vagy, tűzveszélyes./
14. hő /meleg/
15. 100°C
16. a/ sok a vízpára a levegő-
ben
b/ felemelkedik, lehül
c/ kicsapódik
17. a/ a víz desztillálása
b/ a kőolaj lepárlása
/vagy szeszifőzés/
18. hőmérséklete
19. a/ hőmérséklete
b/ halmazállapota
c/ hőmérséklete

SZORGALMI FELADATOK

20. Először az edény melegszik
fel, az edény tágul,
/Értelemszerűen./
21. a/ csökken /kisebb lesz/
b/ A térfogata nő, a súly
változatlan.
22. a/ csapadékot
b/ hőmérsékletet
c/ azél erősségét és irányát
d/ levegő páratartalmat
/ A sorrend változhat./

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jéles	72 - 100
jó	51 - 71
közepes	30 - 50
elégséges	8 - 29
elégtelen	0 - 7

Témazáró mérőlap
 Általános iskola
 Fizika, 6. osztály

G/ változat

Név:

Osztály:

A TESTEK FELMELEGEDÉSÉVEL ÉS LEHŰLÉSÉVEL JÁRÓ

FIZIKAI VÁLTOZÁSOK

1. Egészítsd ki!

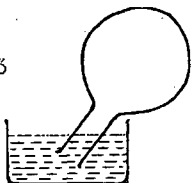
a/ A melegebb test a hidegebbnek

b/ A hidegebb test a melegebbtől

a	b	
2	2	

- 2.

levegő



Mi történik, ha a lombikban levő
 levegőt

a/ melegítjük,

.....

b/ hűtjük?

.....

a	b	
2	2	

3. A hidak egyik végét a hídlábhoz /pillérhez/ rögzítik,
 míg a másik végét görgőkre helyezik. Miért?

.....

.....

a	b	
3		

4. Miért kell vigyázni arra, hogy fogainkat ne érje nagyon
 meleg vagy nagyon hideg étel?

.....

.....

a	b	
4		

5. Nevezd meg két olyan folyadékot, melyet folyadékos hő-
 mérőben használnak!

.....

a	b	
4	4	

6. Sorolj fel három hőmérőt, melyek különböző célt szolgálnak!

.....
a/ b/ c/

a	b	c	
1	1	1	

7. Egészítsd ki!

Az anyagok olvadáspontjára jellemző, hogy

a/

b/

a	b	
5	8	

8. Mire használják a jég és a só keverékét?

a/

b/ Miért szórnak sót az eljegesedett gyalogjáróra?

.....

.....

a	b	
2	2	

9. 120°C -os vizgőzt -10°C -os jéggé alakítunk. Írd le a be-
következő halmazállapotváltozásokat!

.....

a	b	
4	4	

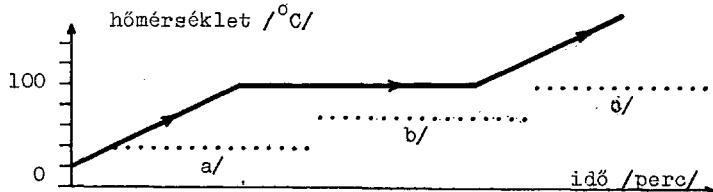
10. Miért nem kell az őszi szántás után közvetlenül boro-
nálni?

.....

.....

a	
3	

11. A grafikon a víz melegítésekor készült. Írd a grafikon
a/, b/, c/ szakaszához, hol változik a víz hőmérséklete,
hol változik halmazállapota?



a	b	c	
3	6	5	

12. Hogyan változik az anyagok többségének térfogata fagyáskor?

.....

a	b	
1		

13. Mitől függ a párolgás?

.....

.....

a	b	c	d	
1	1	1	2	

14. Miért hűt a hűtőszekrény?

.....

.....

a	b	
2	3	

15. Mi a forráspont?

.....

.....

a	b	
9	13	

16. Miért csak a hidegben látható a lehelet?

.....

.....

a	
2	

17. Milyen jelenségeken alapul a gőzfűtés?

.....

.....

a	b	
3	3	

Teljesítmény: % pont

SZORGALMI FELADATOK

18. Hasonlítsd össze a forrást és a párolgást!

Miben egyeznek meg?

.....

Miben különböznek?

.....

a	b	c	d	e	f	
2	2	2	2	2	2	

19. Miért nem fagy be fenéig a Balaton?

.....

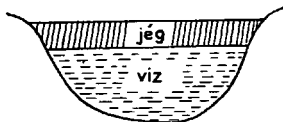
.....

.....

.....

.....

.....



a	
2	

20. Milyen fizikai tulajdonsága változhat még pl. a vasnak melegítésekor?

.....

.....

a	b	c	d	
2	2	2	2	

A szorgalmi feladatok értéke:% pont

Érdemjegy:

Ez a teszt a MM és az OPI támogatásával a JÁTE Pedagógiai Tanszéken készült.

Csoportvezető: Dr. Veidner János docens

Az újraszkizorositásért felelős:

G/ változatA TESTEK FELMELEGEDÉSÉVEL ÉS LEHŰLÉSÉVEL JÁRÓ
FIZIKAI VÁLTOZÁSOK

1. a/ hőt ad le,
b/ hőt vesz fel
2. a/ kitágul /a levegő egy része eltávozik/
b/ összehúzódik, helyébe viz tódul
3. A hid hossza melegben nő, hidegben csökken, a görgők ezt a mozgást biztosítják.
/Értelemszerűen./
4. A gyors hőmérsékletváltozás hatására a fogzománc megrepedhet.
5. a/ higany
b/ alkohol /petróleum/
c/ kazánhőmérő /talajhőmérő/
7. a/ Ugyanannak az anyagnak az olvadáspontja és fagyáspontja megegyezik.
b/ Különböző anyagok olvadáspontja különböző. /Értelemszerűen a sorrend változhat./
8. a/ hűtőkeveréknek
b/ A szózott jég olvadáspontja alacsonyabb, így 0°C alatt is bekövetkezik az olvadás.
/Egyszerűen: felolvasztja a jeget./ /Értelemszerűen./
9. a/ lecsapódás /folyékony/
b/ fagyás /szilárd/
10. A talajrögökben a víz megfagy, s azokat a jég térfogat-növekedése szétmállasztja. /Értelemszerűen./
11. a/ hőmérséklet
b/ halmazállapota
c/ hőmérséklete
12. csökken
13. a/ a párolgó felület nagyságától.
b/ a folyadék és a környezet hőmérsékletétől
13. c/ a levegő páratartalmától
- d/ a folyadék anyagától
/A sorrend változhat./
14. a/ A gyorsan párolgó folyadék
b/ hőt von el a hűtőszerek belsejéből
/Értelemszerűen./
15. a/ Az a hőmérséklet,
b/ amelyen a folyadék belsejében is gázzá alakul át.
16. Hidegben a lehetetlen levő vízpára lehül, kicsapódik.
17. a/ forrás /hőfelvétel/
b/ lecsapódás /hőleadás/

SZORGALMI FELADATOK

18. a/ Mindkettő hőfelvétellel jár
b/ a folyadékból légnekemű anyag keletkezik.
c/ Párolgáskor csak a folyadék felszínén,
d/ forráskor a folyadék belsejében is párolog.
e/ a párolgás minden hőmérsékleten,
f/ a forrás csak a forrásponton következik be
19. A tóban alul $+4^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű víz van, mert ennek legnagyobb a fajsúlya.

20. a/ hőmérséklete
b/ térfogata
c/ fajsúlya
d/ halmazállapota

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jó	67 - 100
jó	48 - 66
közepes	29 - 47
elégséges	9-28
elégtelen	0- 8

Témazáró mérőlap

D/ változat

Általános iskola

Név:

Fizika, 6. osztály

Osztály:

A TESTEK FELMELEGEDÉSÉVEL ÉS LEHŰLÉSÉVEL JÁRÓFIZIKAI VÁLTOZÁSOK

1. Általában hogyan változik a testek hosszúsága /térfogata/

a/ melegítéskor?

b/ hűtéskor?

a	b	
1	1	

- 2.



A lombikban és a csőben víz van. Hogyan tudod a csőben a víz szintjét hozzáöntés, kiöntés nélkül

a/ emelni,

b/ süllyeszteni?

a	b	
1	1	

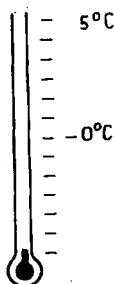
3. A villamos távvezetékek feszessége télen és nyáron különböző.

a/ Mikor feszesebb: télen vagy nyáron?

b/ Mi a magyarázata?

a	b	
1	3	

- 4.



A hőmérővel mínusz 4°C-os hőmérsékletet mérünk. Rajzold be a hőmérsékletet jelző folyadékszálát, s írd a megfelelő helyre a mínusz 4°C-ot!

a	
2	

5. Milyen eszközzel mérünk hőmérsékletet?

.....

a	
1	

6. Írd be a kezdő és befejező halmazállapotot!

Halmazállapot- változás	kezdő	befejező
	halmazállapot	
olvadás	a/	d/
forrás	b/	e/
lecsapódás	c/	f/

a	b	c	d	e	f	
1	1	1	1	1	1	

7. Nevezd meg azokat a halmazállapot-változásokat, amelyeknél hő szabadul fel:

.....

a	b	
4	5	

8. Egészítsd ki!

Ugyanannak az anyagnak az olvadás- és fagyáspontja

.....

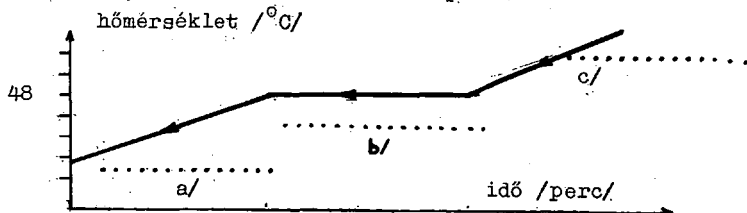
a	
1	

9. Mennyi a jég olvadáspontja?

Mennyi a víz fagyáspontja?

a	b	
1	1	

10. A grafikon a megolvadt fixirsó hűtésekor készült. Írd a grafikon a/, b/, c/ szakaszához, hol változik a fixirsó hőmérséklete, hol változik halmazállapota?



a	b	c	
5	6	4	

11. Mi lesz, ha télen nem vízteleltetjük a kerti vízcsapot?

.....

a	
6	

12. Miért célszerű az alkoholt dugóval ellátott üvegben, hűvös helyen tárolni?

.....

a	
2	

13. Sorold fel a harmat keletkezésének feltételeit!

.....

a	b	c	
2	4	4	

14. Mi van a forrásban lévő vízből felszálló buborékban?

.....

a	
2	

15. Milyen alapvető különbség van a szobahőmérő és a lázmérő között?

.....

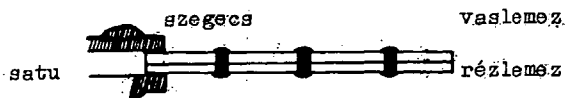
a	b	
6	40	

16. Sorold fel a lepárláskor bekövetkező halmazállapotváltozásokat!

.....

a	b	
4	6	

17.



Mi történik:

- a/ melegítéskor a fémlemezekkel?
- b/ mivel magyarázod?

2	1	6	
4	6		

Teljesítmény: % pont

SZORGALMI FELADATOK

18. Írd be a táblázatba a megfelelő szót-/nő, csökken, nem változik/!

Az olvadó jég	
térfogata	a/
tömege	b/
súlya	c/
fajsúlya	d/
hőmérséklete	e/

a	b	c	d	e	
2	2	2	2	2	

19. Hogyan változik a $+4^{\circ}\text{C}$ -os víz fajsúlya:

- a/ melegítéskor?
- b/ hűtéskor?
- c/ Miért?

a	b	c	d	
2	2	2	2	

A szorgalmi feladatok értéke: % pont

Érdemjegy:

Ez a teszt a MM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai
Tanszéken készült.
Csoportvezető: Dr.Veidner János docens.
Az újrasokszorosításért felelős:

A TESTEK FELMELEGEDÉSÉVEL ÉS LEHŰLÉSÉVEL JÁRÓFIZIKAI VÁLTOZÁSOK

1. a/ nő
b/ csökken
2. a/ melegítéssel
b/ hűtéssel
3. a/ télen
b/ lehüléskor a vezeték hosszúsága csökken
4. Értelemszerűen.
5. Hőmérővel
6. a/ szilárd
b/ folyékony
c/ légnemű
d/ folyékony
e/ légnemű
f/ folyékony
7. a/ lecsapódás
b/ fagyás
8. megegyező
9. a/ 0°C
b/ 0°C
10. a/ hőmérséklete csökken
b/ halmazállapota változik
c/ hőmérséklete csökken
11. Fagyáskor a víz térfogata nő, szétrepeszti a csövet.
12. Így csökken a párolgás.
13. a/ páradus levegő
b/ lehül
c/ kicsapódik
14. vizgőz
15. a/ a lázmérő tizedfokos beosztású
b/ hajszálcsővéen alul szűkület van
16. a/ gőz
b/ lecsapódás
17. a/ elgörbülnek
b/ A meleg hatására különböző mértékben nyulnak meg. A réz nagyobb mértékben tágul, mint a vas.

SZORGALMI FELADATOK

18. a/ csökken
b/ nem változik
c/ nem változik
d/ nő
e/ nem változik
19. a/ csökken
b/ csökken
c/ térfogata nő
d/ sulya változatlan

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

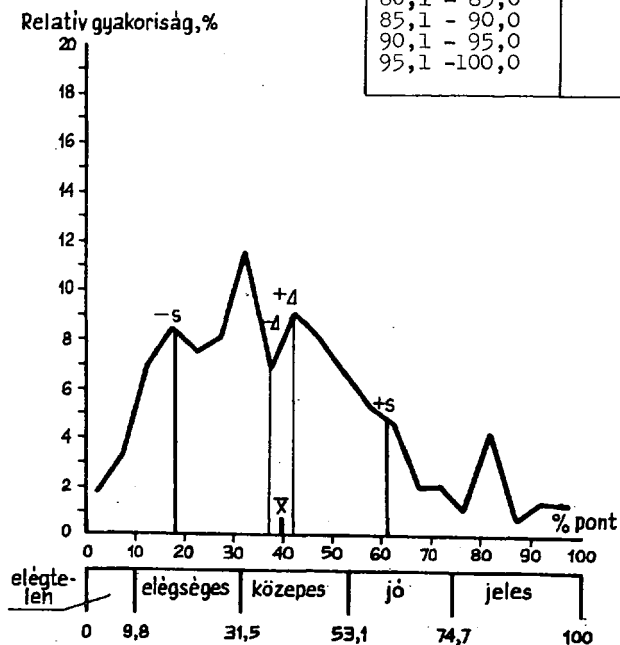
jeles	66- 100
jó	47 - 65
közepes	28 - 46
elégseges	9- 27
elégtelen	0 - 8

A II/A változat össze-
foglaló adatai

A tanulók száma	287
Átlag	\bar{x} 39,9
Konfidencia intervallum	$\pm d$ 2,5
Pontossági követelmény	% 6,3
Szórás	$\pm s$ 21,6
Relativ szórás %	54,1

Eloszlás

%pont	Tanuló / % /
0,1 - 5,0	2,4
5,1 - 10,0	5,0
10,1 - 15,0	7,6
15,1 - 20,0	7,8
20,1 - 25,0	7,7
25,1 - 30,0	9,7
30,1 - 35,0	9,2
35,1 - 40,0	7,9
40,1 - 45,0	8,5
45,1 - 50,0	7,3
50,1 - 55,0	5,9
55,1 - 60,0	5,1
60,1 - 65,0	3,5
65,1 - 70,0	2,3
70,1 - 75,0	1,5
75,1 - 80,0	2,5
80,1 - 85,0	2,3
85,1 - 90,0	0,9
90,1 - 95,0	1,2
95,1 - 100,0	1,5

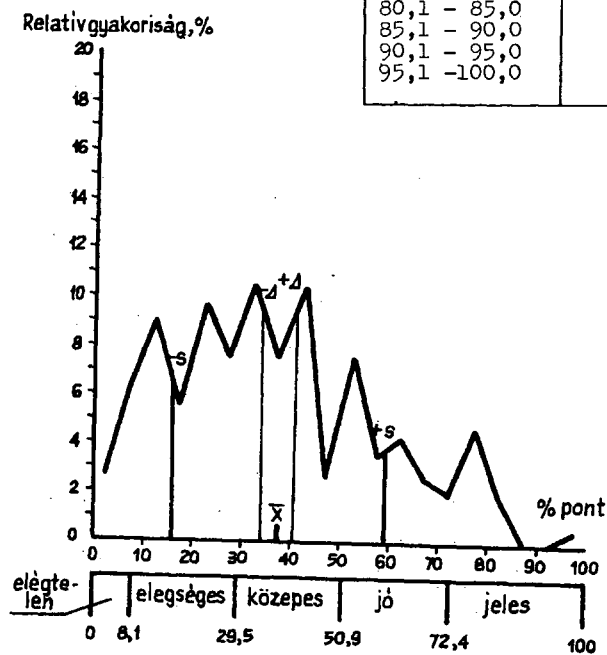


A II/B változat össze-
foglaló adatai

Eloszlás

A tanulók száma		144
Átlag	\bar{x}	37,1
Konfidencia intervallum	$\pm d$	3,5
Pontossági követelmény	%	9,4
Szórás	$\pm s$	21,4
Relatív szórás	%	57,8

%pont	Tanuló / % /
0,1 - 5,0	4,4
5,1 - 10,0	7,6
10,1 - 15,0	7,3
15,1 - 20,0	7,6
20,1 - 25,0	8,6
25,1 - 30,0	9,0
30,1 - 35,0	9,0
35,1 - 40,0	9,0
40,1 - 45,0	6,6
45,1 - 50,0	5,2
50,1 - 55,0	5,9
55,1 - 60,0	4,2
60,1 - 65,0	3,8
65,1 - 70,0	2,8
70,1 - 75,0	3,8
75,1 - 80,0	3,4
80,1 - 85,0	1,0
85,1 - 90,0	0,0
90,1 - 95,0	0,3
95,1 - 100,0	0,6



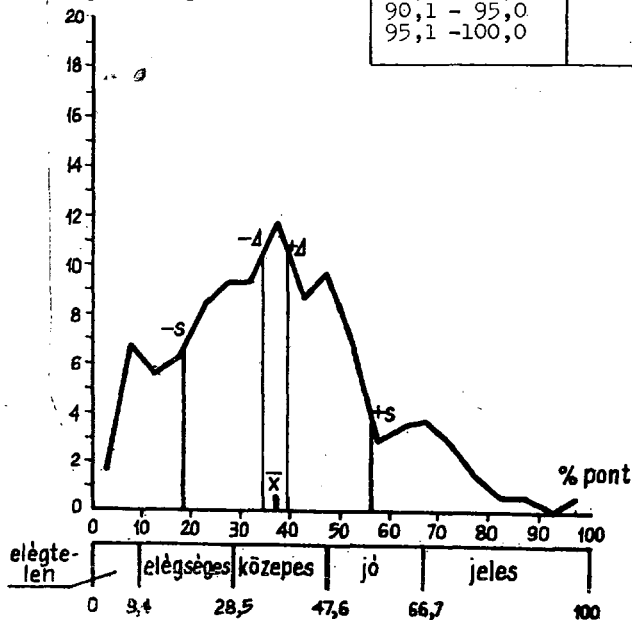
A II/C változat össze-
foglaló adatai

A tanulók száma	239
Átlag	\bar{x} 36,9
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$ 2,4
Pontossági követelmény	% 6,6
Szórás	$\pm s$ 19,1
Relatív szórás	% 51,7

Eloszlás

%pont	Tanuló / % /
0,1 - 5,0	4,1
5,1 - 10,0	6,2
10,1 - 15,0	6,0
15,1 - 20,0	7,2
20,1 - 25,0	8,8
25,1 - 30,0	9,2
30,1 - 35,0	10,4
35,1 - 40,0	10,2
40,1 - 45,0	9,2
45,1 - 50,0	8,1
50,1 - 55,0	5,1
55,1 - 60,0	3,4
60,1 - 65,0	3,8
65,1 - 70,0	3,5
70,1 - 75,0	2,3
75,1 - 80,0	1,0
80,1 - 85,0	0,4
85,1 - 90,0	0,2
90,1 - 95,0	0,4
95,1 - 100,0	0,4

Relatív gyakoriság, %

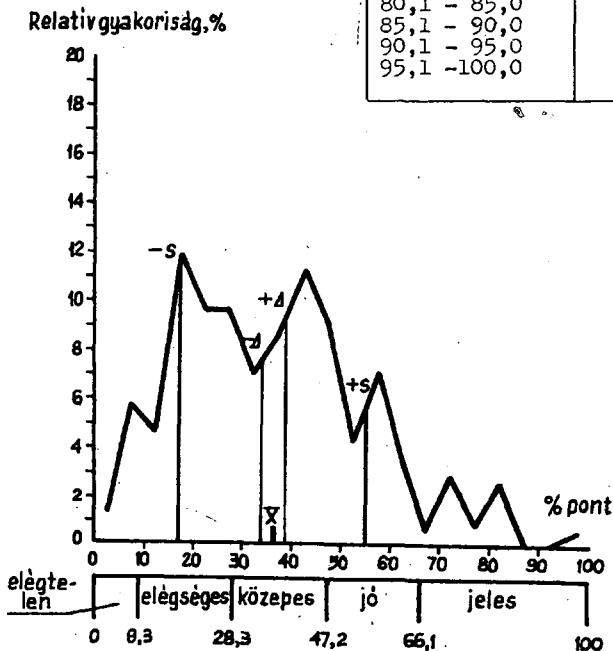


A II/D változat össze-
foglaló adatai

Eloszlás

A tanulók száma	242
Átlag	\bar{x} 36,3
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$ 2,4
Pontossági követelmény	% 6,6
Szórás	$\pm s$ 18,9
Relatív szórás	% 52,1

%pont	Tanuló / % /
0,1 - 5,0	3,4
5,1 - 10,0	5,2
10,1 - 15,0	8,2
15,1 - 20,0	10,7
20,1 - 25,0	9,5
25,1 - 30,0	8,3
30,1 - 35,0	7,8
35,1 - 40,0	9,8
40,1 - 45,0	10,1
45,1 - 50,0	6,6
50,1 - 55,0	5,6
55,1 - 60,0	5,2
60,1 - 65,0	1,9
65,1 - 70,0	1,6
70,1 - 75,0	1,8
75,1 - 80,0	1,6
80,1 - 85,0	1,2
85,1 - 90,0	0,0
90,1 - 95,0	0,2
95,1 - 100,0	0,4





A II.TÉMA ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI

A II/A VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. A FÉMHUZAL MELEGÍTVE	a	lefele mozdul	67,2
	b	indoklás	54,0
2. HŐ HATÁSÁRA LEGNAGYOBB ÁTÁGULÁS	a	gáz halmazáll.-nál	41,8
3. GONDOLK. KÉRDÉS HŐÁTÁGULÁSRA	a	indoklás	50,9
4. A HŐMÉRŐ ALAPPONTJAI	a	0°C	78,4
	b	100°C	78,0
5. NEM FOLYADÉKOS HŐMÉRŐK	a	gázhőmérő	53,7
	b	fémhőmérő	34,5
6. HŐMÉRŐ LEOLVASÁSA	a	+9°C	81,2
	b	-3°C	46,0
7. HALMAZÁLLAPOT VÁLTOZÁSOK FELISMERÉSE	a	lecsapódás	75,3
	b	párolgás	76,0
	c	olvadás	81,5
	d	fagyás	81,5
8. AZ OLVADÁSPONT DEFFINÍCIÓJA	a	23,0 ← az a hőmérséklet	
	b	szilárd anyag folyékony	48,1
9. GOND. KÉRDÉS OLV. PONTON HALMAZÁLLAPOTRA	a	szilárd	76,0
	b	folyékony	64,1
	a	felület növ.-vel	62,7
10. PÁROLGÁS GYORSÍTÁSA	b	hőmérs. növ.-vel	38,3
	d	27,2 ← páratart. csökkentésével	
11. HALMAZÁLLAPOT VÁLTOZÁS JÉGNÉL GÖZZÉ	a	hő kell	72,1
	b	olvadás	28,6
	c	16,7 ← párolgás	
	d	13,2 ← forrás, gőz	
12. TÉRFOGAT VÁLTOZÁS OLVADÁSKOR	a	kitágulás	56,8
13. A KÖD KELETKEZÉSÉNEK FELTÉTELEI	a	páradús levegő	41,8
	b	kicsapódás	33,8
	c	21,6 ← föld közelében	
14. LEFÁRÁSNAI A SZESZ KIVÁLÁSA	a	28,2 ← szesz forráspontján	
15. A LECSAPÓDÁS EGYÜTTJÁR	a	hőleadással	44,3
	a	szilárd	45,6
	b	szilárd	27,5
	c	folyékony	33,8
16. GRAFIKON ÉRTELMEZÉSE	d	folyékony	25,4

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A II/B VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. GOND. KÉRDÉS HÓTAGULÁSRA	a	indoklás	75,7
2. A TÁVELTŐ VEZETÉK	a	lira	70,1
3. A HŐMÉRŐ MŰKÖDÉSÉNEK ALAPJA	b	szerepe	39,6
4. A HŐMÉRSÉKLET M. EGYSÉGE	a	30,6	← tagulás, összehúzódas
5. HŐMÉR. VÁLT. KISZÁMITÁSA	a	1°C	41,7
6. A VÍZ TÉRFOGATA LEGKISEBB	b	század rész	41,0
7. A FAGYÁSPONT DEFFINÍCIÓJA	a	30°C	59,7
8. A JÉGGYÁRTÁSBAN HASZNÁLT FOLY. MEGNEVEZÉSE	a	+4°C-on	43,1
9. HŐFELVÉTEL SZÜKSÉGES	a	24,3	← a hőmérséklet
10. GOND. KÉRDÉS OLVADÁSRA	b	... megzillárdul	← 41,7
11. GOND. KÉRDÉS FAGYÁSRA	a	sós víz (amónia)	59,0
12. PÁROLGÁSI KÍSÉRLET	b	indoklás	← 25,0
13. GOND. KÉRDÉS PÁROLGÁSRA	a	olvadáshoz	56,3
14. A FORRÁSHOZ SZÜKSÉGES	b	párolgáshoz	49,3
15. A VÍZ FORRÁSPONTJA	c	forráshoz	40,3
16. A FELHŐ KELETKEZÉSÉNEK FELTÉTELEI	a	igen	77,1
17. LEPÁRLÁSRA ALKALMAZÁS	b	nem	74,3
18. FORRÁSKOR NEM VÁLTOZIK	c	indoklás	57,6
19. GRAFIKON ÉRTELMEZÉSE	a	indoklás	44,4
	a	értelmezése	40,3
	b	indoklása	← 28,5
	a	indoklása	76,4
	a	hő	72,9
	a	100°C	80,6
	a	sok víz pára	35,4
	b	13,2	← felel meg a kérdés
	c	13,2	← kicsapódás
	a	példa	45,8
	b	példa	34,0
	a	a hőmérséklet	← 38,2
	a	29,9	← hőmérséklete
	b	23,6	← halmazállapota
	c	26,4	← hőmérséklete

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A II/C VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. HŐKICSERELŐDÉSKOR BEKÖVETKEZŐ VÁLTOZÁS	a	hőt ad le	73,6
	b	hőt vesz fel	77,8
2. KÍSÉRLET ÉRTELMEZÉSE	a	melegítéskor	57,3
	b	hűtéskor	52,3
3. GYAK. ALKALM. (HŐTÁGULÁS)	a	értelmezése	71,5
4. GOND. KÉRDÉS	a	indoklás	73,2
5. FOLYADEKOK A HÖMÉRŐBEN	a	példa	91,6
	b	példa	86,6
	a	felsorolás	89,1
	b	felsorolás	77,8
	c	felsorolás	66,1
6. A HÖMÉRŐK FAJTÁI	a		38,1 ← olvadás-fagyáspont azonos
	b		21,3 ← anyagoként más
7. AZ OLVADÁSPONT JELLEMZŐI	a	hűtőkeverék	48,5
8. A JÉG ÉS SÓ KEVERÉKE	b	indoklás	57,3
9. HALM.-VÁLT. GŐZ, JÉG KÖZÖTT	a	lecsapódás	43,4
	b	fagyás	42,7
10. GOND. KÉRDÉS	a	indoklás	48,1
	a	hőmérséklete	41,8
11. GRAFIKON ÉRTELMEZÉSE	b	18,4 ← halmazállapota	
	c	30,1 ← hőmérséklete	
12. TÉRF. VÁLTOZÁS FAGYÁSKOR	a	csökken	66,5
	a	felület nagysága	80,3
13. A PÁROLGÁS TÉNYEZŐI	b	hőmérséklet	70,3
	c	levegő páratartalma	52,3
	d	foly. anyaga	34,7
14. GOND. KÉRDÉS	a	indoklás	53,6
	b	indoklás	34,7
15. A FORRÁSPONT DEFINÍCIÓJA	a	19,7 ← az a hőmérséklet	
	b	13,0 ← belsejében is	
16. GOND. KÉRDÉS	a	indoklás	26,4
17. GŐZFÜTÉS ÉRTELMEZÉSE	a	hőfelvétel	36,4
	b	lecsapódás	44,5

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A II/D VÁLTOZAT EREDMENEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. MÉRETVÁLT. MELEGÍTÉSKOR, HŰTÉSKOR	a	nő	88,8
	b	csökken	90,9
2. GOND. KÉRDÉS MÉRETVÁLT.-RA	a	melegítéssel	59,9
	b	hűtéssel	59,9
3. GOND. KÉRDÉS ALKALMAZÁSRA	a	télen	91,3
	b	indoklás	74,4
4. HŐMÉRŐ OLVASÁSÁBAN JÁRTASSÁG	a	értelmszerűen	48,3
5. A HŐMÉRŐKLET MÉRŐ ESZKÖZE	a	hőmérő	95,9
6. HALMAZÁLLAPOTOK	a	szilárd	57,0
	b	folyékony	50,8
	c	légnemő	46,7
	d	folyékony	49,6
	e	légnemő	45,0
	f	folyékony	43,8
7. HŐ SZABADUL FEL	a	lecsapódáskor	43,8
	b	fagyáskor	34,7
8. U. AZON ANYAG OLV.-, FAGYÁSPONTJA	a	megegyező	68,2
9. JÉG OLV.-, VÍZ FAGYÁSPONTJA	a	0°C	88,8
	b	0°C	85,1
A FIXÍRSÓ GRAFIKONJÁNAK ÉRTELMEZÉSE	a	29,8	← csökken a hőmérs.
	b	23,6	← halmazáll. vált.
	c	31,0	← hőmérséklet csökk.
10. ISMERETEK ALKALMAZÁSA	a	szétrepesztő	55,0
11. ISMERETEK ALKALMAZÁSA	a	a párolgás csökken	63,6
	a	páras levegő	46,3
12. A HARMAT KELETK.-NEK FELTÉTELEI	b	lehül	36,0
	c	21,5	← kicsapódik
13. A FORRÓ VÍZ BUBORÉKÁBAN	a	vizgőz van	54,1
14. KÜLÖNBSÉG A SZOBA-, LÁZMÉRŐ KÖZÖTT	a	24,4	← tízfokos
	b	9,9	← szűküllet van
15. LEPÁRLÁSKOR BEKÖVETKEZŐ HALMAZÁLLAPOTVÁLTOZÁS	a	forrás	31,8
	b	25,6	← lecsapódás
16. A KETTŐSFÉM MŰKÖDÉSE, MAGYARÁZATA	a	elgörbülnek	37,6
	b	23,6	← KÜL-ő hőtágulásuk

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Az eredmények témánként

A tematikus egység tanításával-tanulásával kapcsolatban összefoglalóan a következőket állapíthatjuk meg.

a/ Ez a tematikus egység az életből szerzett tapasztalataik és előző tanulmányaik alapján közelebb áll a tanulókhoz, mint az előző egység. Az általános iskolát megelőző alapkörű fizikatanítás /a népiskolai, a polgári iskolai, a gimnáziumi alsó osztályokban folyó fizikatanítás tantervei közül több/, de az általános iskolai tantervek közül is egy ezzel a tematikus egységgel vezette be a fizikatanítást-tanulást. Az indokolás az volt, hogy a hővel kapcsolatos ismeretek közelebb állnak a tanulókhoz, mint a mechanikai ismeretek. Ezt bizonyítják jelenleg is a tanulók magasabb átlagteljesítményei.

Változat	A	B	C	D
Az előző egység /I./ \bar{x}	31,7	29,3	34,7	35,2
A vizsgált egység /II./ \bar{x}	39,9	37,1	36,9	36,3

b/ Az elért növekedésben természetesen szerepet játszik az is, hogy a tanulók az előző egységben már megismerték a fizika tantárgy ismeretszerzésének sajátos útjával, a fizikatanulás és beszámolás sajátos módszereivel.

c/ Javulást, fejlődést tükröznek a relatív szóródási eredmények is.

Változat	A	B	C	D
Az előző egység /I./	78,3	85,6	80,5	65,1
A vizsgált egység /II./	54,1	57,8	51,7	52,1

Hőfelvétellel, hőleadással megváltoznak
a testek méretei.

A hővel kapcsolatos ismeretek tanítására a jelenlegi tantervben sajátos didaktikai strukturában kerül sor. Ez azt jelenti, hogy a hővel kapcsolatos ismeretek egy részét a 6. osztályban, a másik részét a 7. osztályban tanítjuk. A 6. osztályba kerülő anyag a hőjelenségeket csak kvalitatíve vizsgálja, kvantitatív vizsgálatukra a 7. osztályban kerül sor. Ez a tanítás-tanulási vonatkozásban ugyan nagy könnyítést és alkalmazkodást jelent a tanulók életkori sajátosságaihoz, továbbá matematikai ismereteikhez, de egyúttal gondos és nagyon átgondolt előkészítést kíván a 6. osztályban tanítandó anyagnál. Mennyiségi összefüggések nélkül úgy kell a jelenségeket tanítani, hogy mégis lássák a hőfelvétel vagy a hőleadás szükségességét, tényét.

Nehezíti a munkát, hogy a tanulók nem ismerik az energia fogalmát, az energia megmaradás törvényét. Ez azután azt eredményezi, hogy csak azokban az esetekben válik a tanulók nagy többségénél egyértelműen világossá a hőfelvétel, a hőleadás ténye, ahol hőmérséklet emelkedés, illetve csökkenés kíséri a jelenséget. Ahol a melegítés, a hűtés ellenére állandó a hőmérséklet, nem emelkedik, nem süllyed, nincs hőmérséklet-változás, például az olvadásnál, a fagyásnál, a forrásnál, ott bizonytalanná válnak a tanulók.

Ezt a bizonytalanságot még fokozza, hogy nem ismerik a tanulók a hőjelenségek molekuláris magyarázatát sem, amely pedig nagy segítséget adna például annak belátásában, hogy az olvadás-ponton levő anyag halmazállapotának megváltoztatásához, az olvadáshoz energiára, hőfelvételre van szükség, illetve a fagyásponton levő anyag megfagyásakor energia, hő szabadul fel, a test hőt ad le környezetének.

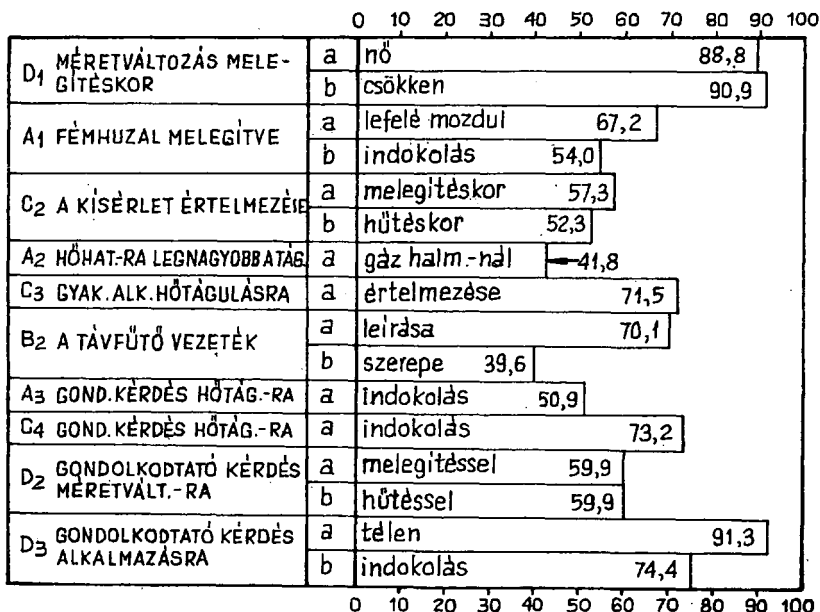
Ezek a nehézségek azt igazolják, hogy szükség volna - ha leegyszerűsített formában is - az energia fogalmára, az energia megmaradás törvényére és a hőjelenségek molekuláris magyarázatára. A tantervi anyag "átrendezésére" volna tehát szükség!

A hőfelvétel és a hőleadás fogalmát ebben a témakörben vezetjük be, a problémák azonban itt csak részben jelentkeznek. A hőmérő alappontjainak meghatározásánál, amikor melegítjük a vizet, a hőmérséklet folyamatosan emelkedik, a víz forráspontján azonban megáll, annak ellenére, hogy hőfelvétellel van.

A tanulók hőfelvétellel, hőleadással kapcsolatos ismeretei ebben a témakörben az adott tesztválaszok alapján kielégítőek, 73,6 %, illetve 77,8 %-ban ismerik fel a hőleadás, a hőfelvétel tényét.

Az első témakörben elért teljesítményeket két részletben vizsgáljuk. Az 5. ábra a méretváltozásra vonatkozó ismereteket öleli fel.

5. ábra



A tanulók idevágó ismeretei két kivételtől eltekintve 51-91 % között mozognak. Azt a tényt, hogy melegebb a tesztek kitágulnak, hűtésre összehúzódnak, legbiztonságosabban a szilárd testeknél ismerik, ahol 91-67 %-os a teljesítés. Kevésbé él a tanítás nyomán a tanulóknál, hogy a gáz halmazállapotuaknál legnagyobb mértékű a hőmérséklet-változás okozta tágulás. Ezt a tanulóknak csak 41,8 %-a ismeri.

Javíthatna ezen a helyzeten a bizonyító kísérleteken túl

- egy frappáns összehasonlító diagram,
- egy alkalmas táblázat,
- a táblázat felhasználásával egyszerű számítások bevezetése,
- legfőképpen a kísérletek alapján az ismeret tudatosítása.

A hő okozta tágulásra, összehúzódásra vonatkozó alkalmazások felismerésében, példák felsorolásában biztonságosak az ismeretek, 60-70 % között mozognak. Nehezebbnek bizonyul a tanulók számára a felismerésen túl a jelenségek, alkalmazások elfogadható értelmezése, indokolása, magyarázata. Itt 39,6 %, 54,0 %, 74,4 % között szóródnak a tanulók válaszai. A szóródás oka abban kereshető, hogy nem "azonos súly" alkalmazások indokolásáról van szó. Pl. lirat a valóságban a tanulóknak csak igen kis hányada látott, nagy többségük csak a tankönyv képe alapján ismeri. Ezzel szemben a villamos távvezeték mindenki előtt ismert, és évenként megfigyelhető jelenség a megnyulása és az összehúzódása. Ez az oka, hogy az előbbinél a lirat szerepét tanulóknak csak 39,6 %-a tudja jól megválaszolni, míg a távvezetékénél közel 75 %-os a jó válasz.

A témakör második fele a hőmérőre, a hőmérővel kapcsolatos ismeretekre vonatkozik. Az idevágó ismereteket a 6. ábra tartalmazza.

A hőmérővel kapcsolatos ismeretek általában kielégítőek. Ezt tükrözik a 80-90 % közötti eredmények. Ezeket az ismereteket a tanulók nagy része már hozza magával, mint a mindennapi életben is használt ismereteket, másrészt olyanok, amelyekkel részben az alsó tagozatban, részben más tárgyakban találkozunk.

Az 50 % körüli és az 50 % alatti teljesítéseket érdemes elemezni.

		Százalék	
		0	10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
D5 HŐMÉRSEKL. MÉRŐ ESZK.	a	hőmérő	95,9
B3 A HŐMÉRŐ MŰK. ALAPJA	a	30,6	— táglas, összehúzódás
A4 A HŐMÉRŐ ALAPPONTJAI	a	0°C (víz fagyásp.)	78,4
	b	100°C (forráspont)	78,4
B4 A HŐMÉRSEKLET MÉR- TÉKEGYSÉGE	a	1°C	41,7
	b	századrés	41,0
C5 FOLYADÉKOK A HŐMÉ- RŐBEN	a	példa (higany)	91,6
	b	példa	86,6
A5 NEM FOLYADÉKOS HŐMÉRŐK	a	gázhőmérő	53,7
	b	fémhőmérő	— 34,5
C6 HŐMÉRŐK ALKALMAZÁSAI	a	felsorolás	89,1
	b	felsorolás	77,8
	c	felsorolás	66,1
A6 HŐMÉRŐ LEOLVASÁSA RAJZ ALAPJÁN	a	+9°C	81,2
	b	-3°C	46,0
D4 SKÁLÁRA -4°C BERAJZ.	a	értelmszerűen	— 48,3
B5 HŐMÉRSEKL. VALT. KISZÁM.	a	30°C	59,7
D15 SZOBA-, LÁZHŐMÉRŐ KÖZÖTTI KÜLÖNBség	a	tizedfokos	— 24,4
	b	9,9	— szűkület van
		0	10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

- Ezek általában olyan új ismeretek, amelyeket a valóságban általában nem láttak a tanulók, pl. a nem folyadékos gáz- és fémhőmérőket /53,7 %, 34,5 % /. Idetartozik a szoba-hőmérő és a lázmérő közötti különbség ismerete is. A tanulóknak csak 24,4 %-a őrzi magában azt a különbséget, hogy a lázmérő tizedfokos beosztású, és csak 9,9 %-a látja a lázmérőben a "szűkület" fontosságát. Ezek a tények is bizonyítják a bemutatás, a szemléltetés fontosságát, a valósággal való minél konkrétabb találkozás jelentőségét.

- Ide tartozik a 0°C alatti hőmérséklet, a -3 °C leolvasása. Míg a +9 °C leolvasásánál 81,2 %-os a tanulók teljesítése, addig a fagypon alatti -3 °C leolvasásánál csak 46 %. Ezt az igazolja, hogy a tanulóknak a tanítás során nem él "élég mélyen" a +3 °C és a -3 °C közötti különbség, s annak jelölési formája.

Szükséges volna kezdetben nemcsak a negatív hőmérséklet je-lölése, hanem a pozitív, a 0°C feletti hőmérsékletnél is a + jel általános használata és ennek gyakoroltatása. Ezt a tényt bizonyítja a D.változat feladata is, ahol $-^{\circ}\text{C}$ -nál kellett a tanulóknak a hőmérőbe berajzolni a higanyszál ál-lását, melyet szintén csak 48,3 %-ban teljesítettek a tanu-lók.

- Erdemes figyelmet fordítani a hőmérséklet-fogalommal kapcsolatos kérdésekre is. A hőmérséklet fogalma homályos a tanulóknál! Ennek oka sokrétű, melynek elemzésébe itt nem mehetünk. A jelenlegi tanításban is úgy kezeljük ezt a fo-galmat, melyet ismer a tanuló, melyet használ, és így nem is foglalkozunk vele különösebben.

- Ebben a témakörben - 3 hónapi fizikatanítás után is - gondot okoz, problémát jelent a tanulóknak a látott, tapasztalt fizikai jelenség indokolása, magyarázata. Ezt bizonyítja, hogy a hőmérő működésében a hőtágulás, az összehúzódás tényét, annak okát tudatosan csak 30,6 %-ban látják a tanu-lók.

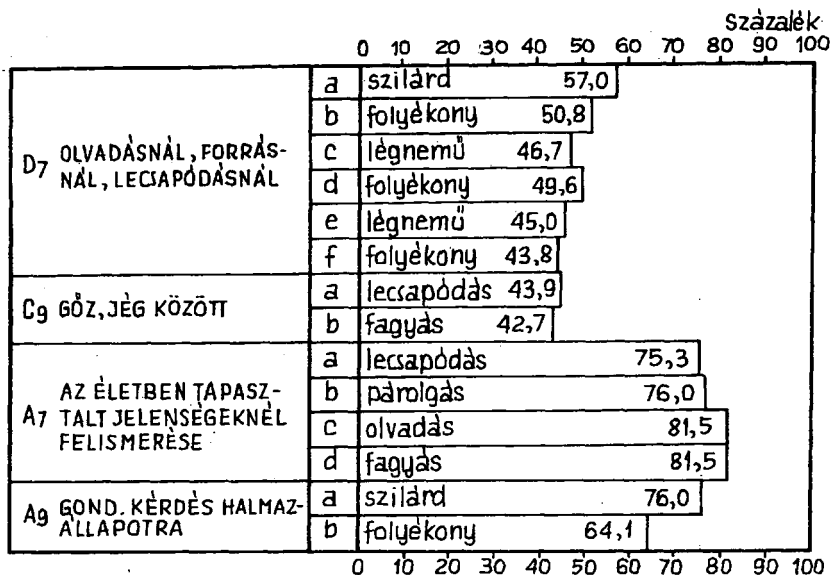
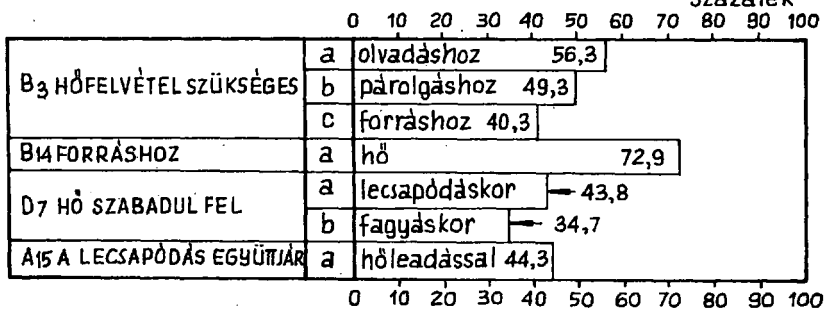
A témakör második része a hőfelvétellel, a hőleadással kapcsolatos halmazállapot-változásokkal foglalkozik. Ennek a nagy, de szervesen összetartozó anyagnak csomópontjai a kö-vetkezők:

- a halmazállapotok felismerése;
- a hőfelvétel, a hőleadás szükségességének felismeré-se a halmazállapot-változásoknál;
- hőmérsékleti grafikonok olvasása;
- az olvadáspontra, fagyáspontra, párolgásra, forrásra, lecsapódásra vonatkozó ismeretek;
- az idevágó ismeretek alkalmazása, felhasználása.

A halmazállapot-változások felismerését tükrözi a 7. ábra.

A tanulók ismeretei 50 % körül vannak. Ezen tudatosabb, értelmezőbb, vizsgálódóbb tanítással-tanulással lehetne segí-teni. Meglepő és öröndetes viszont, hogy az életben tapasztalt jelenségeknél, pl. a szemüveg bepárasodásánál jól érté-

7. ábra

8. ábra
Százalék

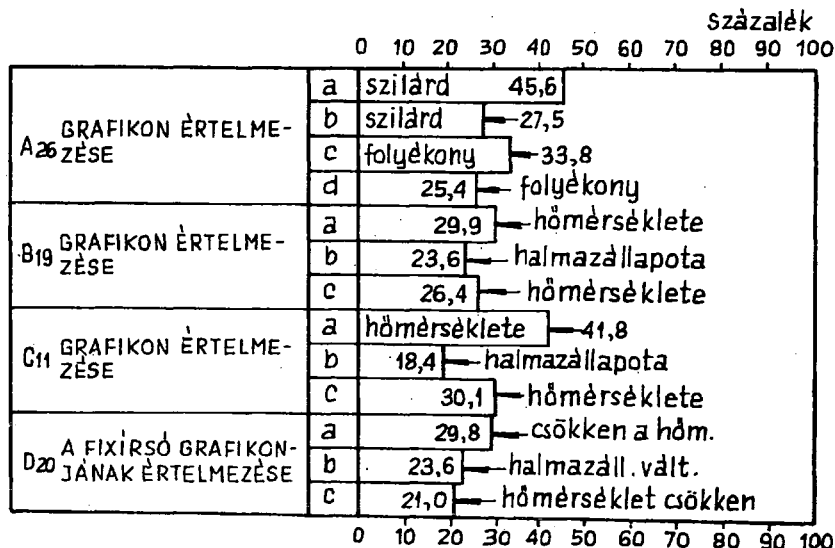
kesítik az idevágó ismereteiket, és ezt fejezik ki a 70-80 % közötti teljesítmények.

A halmazállapot-változáskor bekövetkező hőfelvétellel, hőleadásra vonatkozó ismereteket összegezi a 8. ábra.

A 40-50 % közötti eredmények megerősítik azt a megállapítást, hogy a 6. osztályban a hőfelvétellel, hőleadással kapcsolatos ismereteknek csak kvalitatív vizsgálatára vállalkozhatunk. Természetesen keresni kell az eszközöket, a módszereket, melyekkel a tanított hőtani jelenségek látása, értelmezése és ezzel a tanulók tudásszintje a jelenleginél magasabbra emelhető.

A 9. ábra anyaga a tanulók hőfelvétellel, hőleadással kapcsolatos ismereteit grafikonok készítésével, azok leolvasásával gyakoroltatja a tanítás során, és a tesztekkel ellenőrzi. A grafikonokban a jelenségek komplexen, globálisan jelenlentkeznek, s összefoglaló képet adnak lefolyásukról, így a tanulói tudásszint ellenőrzésének fontos eszközei.

9. ábra



A 9. ábra szerint a tanulók ismeretei e tekintetben igen gyengék, s a fajsulllyal kapcsolatos számítások szintjén mozognak. Pedig a tanterv a tanítás során jártassági igényt támaszt a hőtani jelenségeket ábrázoló egyszerűbb grafikonok értelmezésben, használatában és készítésében. Hogyan lehetséges mégis ez az alacsony szint?

A súlyponti anyag - a törzsanyag - megköveteli az olvadás tanításánál pl. a fixíró olvadásánál annak ismeretét,

- hogy olvadása csak adott, állandó hőmérsékleten következik be;

- hogy az olvadáshoz hőfelvétel szükséges.

Mindezt kísérlettel bemutatni, mérni, grafikusán ábrázolni kell! Mégis a tanulónak csak 30,24,31 %-a tudja őket.

Ezek a hiányosságok felvetik a következő kérdéseket:

- Látták-e a tanulók valóban ezeket a kísérleteket?

- Sikeresek voltak-e a kísérletek?

- A kísérlettel, a mérésekkel egyidejűleg, vagy utólag dolgozták fel grafikusán a kísérlet eredményeit?

- Értelmezték-e a többi hőfelvétellel, hőleadással kapcsolatos grafikus ábrát a tankönyvből, a füzetből?

- Fizika szakos tanárok tanítják-e valóban a 6. osztályos tanulókat?

A tanári szakmai-módszertani továbbképzés, a szakmai viták, a módszertani kutatások központi feladata lenne az itt is jelentkező hiányosságok keresése, majd a felszámolásukra vezető utak és eszközök megtalálása.

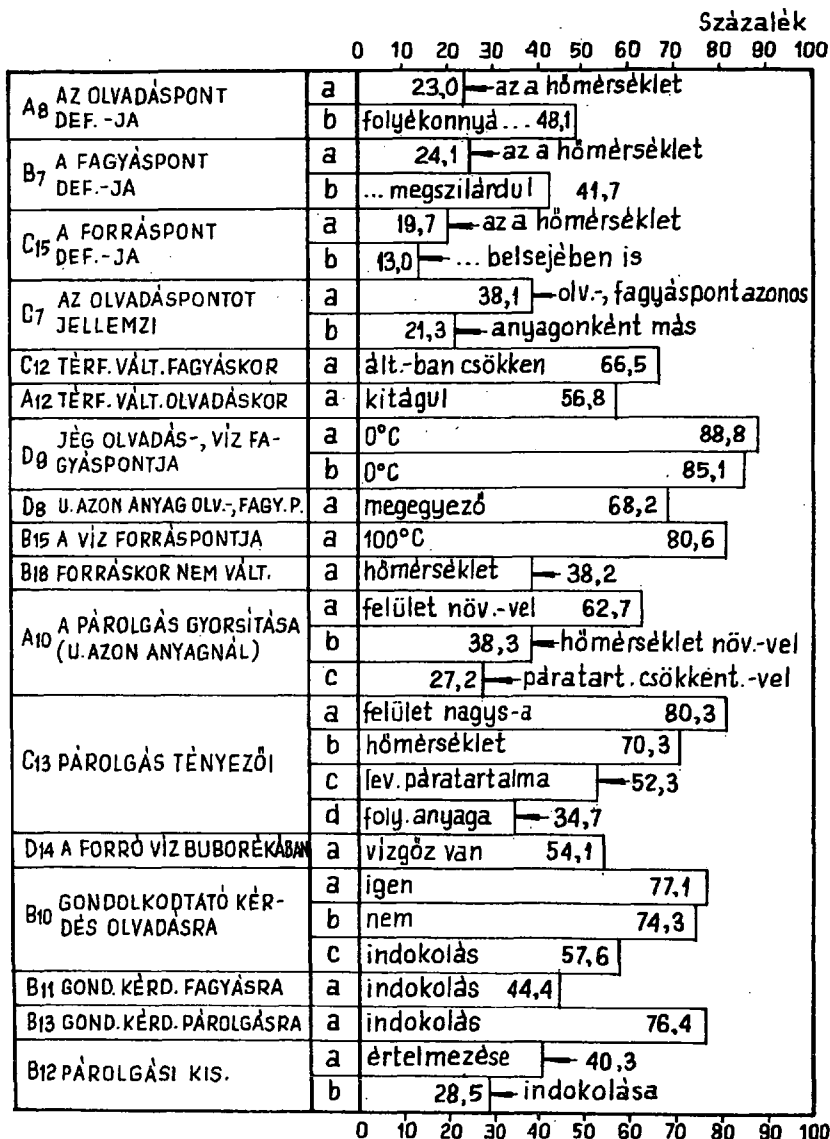
Az alapfogalmakra: az olvadásra, a fagyásra, a párolgásra, a forrásra, a lecsapódásra vonatkozó ismereteket öleli fel a 10. ábra.

Ebben a témakörben a tanterv az általános koncepciótól eltérve, mely szerint definíciók ismeretét nem kívánja a tanulóktól, néhány a tanulókhöz közel álló definíció ismeretét is igényli.

A felmérés igazolja, hogy a definíció a 11-12 éves tanuló számára valóban nehéz!

A felmérés azt is igazolja, hogy a definíció egyes elemei nem egyenlő sullyal élnek a tanulóknál. Pl. az olvadáspont, a fagyáspont, a forráspont definíciójában a hőmérséklet "elem"

10. ábra



szükségessége csak 23 %-ban, 24,3 %-ban él a tanulóknál, a másik elem - az, hogy folyékonyvá válik, megszilárdul 48,1 %, 41,7 %-ban ismert. Még kisebb a tanulók teljesítése a forráspont definíciójában, ahol 19,7 %, 13,0 %-os ismeretek vannak.

Ide vág annak a ténynek a megállapítása is, hogy a tanulót a konkrét tények, ismeretek jobban megfogják, mint az általánosítások, illetve az általánosításig a tanulás folyamatában nem jut el minden tanuló. Addig, míg a jég olvadáspontját, a víz forráspontját, fagyáspontját rendre 88,8 %, 80,6 %, 85,1 %-ban ismerik a tanulók, addig az olvadáspont jellemzőit

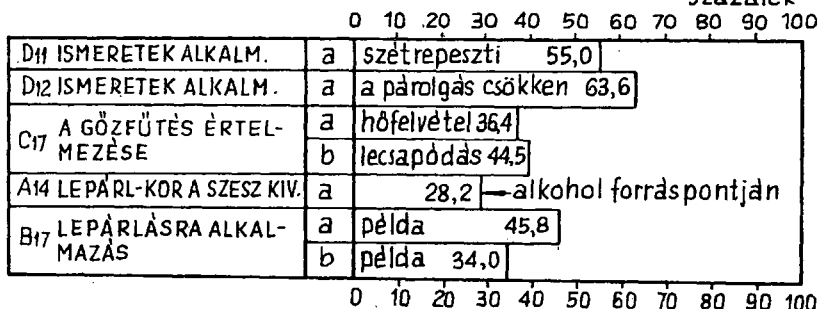
- azt hogy az olvadáspont, a fagyáspont, az egyes anyagoknál azonos, csak 38,1 %-ban,

- azt hogy ez a hőmérséklet az anyagokra jellemző, már csak 21,3 %-ban ismerik.

Az eredménymérés arra is felhívja a figyelmet, hogy a tanítás során nem egyenlő "hangsúllyal" kell kezelni az átadásra-átvételtre kerülő ismereteket. "Mitől függ a párolgás?" - kérdésre két teszt is igényli a tanulói választ. Az egyik

11. ábra

Százalék



a párolgás gyorsítására, a másik a párolgás tényezőire vár választ. Amíg a párolgó felület nagysága, szerepe mélyen él a tanulóknál - ezt bizonyítják a 62,7 %, és 80,3 % teljesítmények -, a környezet, a levegő páratartalma viszont már csak 52,3 %, 27,2 %-ban ismert.

Elfogadható ismereteket tükröznek a gondolkodtató kérdésekre adott válaszok, melyek a jó tankönyvi, tanítási óra alatti feldolgozás eredményei.

A témakörbe vágó ismeretek felhasználását, alkalmazását tünteti fel a 11. ábra.

Összesítve az eredményeket - az ismereteket és az alkalmazásokat - megállapíthatjuk, hogy az alkalmazások területén 10-20 %-kal alacsonyabbak a tanulók teljesítményei.

III. F E J E Z E T

A fény tulajdonságai, optikai eszközök

c. tematikus egység

A 6. osztályos fizika tantervi anyagába ez a tanítási egység is új, a többitől teljesen független fejezetként lép be. Nem is a klasszikus fizika szokásos "fénytán" címét kapta, mintegy ezzel is figyelmeztetve, hogy a "nagy fénytani anyagból" a geometriai optika csak azon elemi részeit emeli ki, amelyek a 6. osztályos tanulók életkori sajátosságainak megfelelnek. Ez egyben azt is jelenti, hogy a tanítási egység nem is tükrözheti a "fénytán" struktúráját.

Az "egyszerűsítést" a tanítási anyag is mutatja. A tükröknél, a lencséknel, az optikai eszközöknél nincs kép-szerkesztés, sugármenetekkel nem dolgozunk, hanem kizárólag a kísérletek megfigyelésére támaszkodva állapítják meg a tanulók a szabályokat, az optikai eszközök képalkotását, a kép tulajdonságait. Ez ugyan empirikus jellegénél fogva könnyítést jelent a tanulók számára, de szükségszerűen elvezet a tipushibákhoz, a tudatos, a gondolkoztató feldolgozás helyett a memorizáláshoz, a felejtéshez.

Végezetül azt is meg kell mondani, hogy ezzel a tanítási anyaggal a tanulók általános iskolai tanulmányaik során többé nem találkozhatnak, így a "sajátos módszertani feldolgozás" felejtéssel járó hiányosságai fokozottan érvényesülnek.

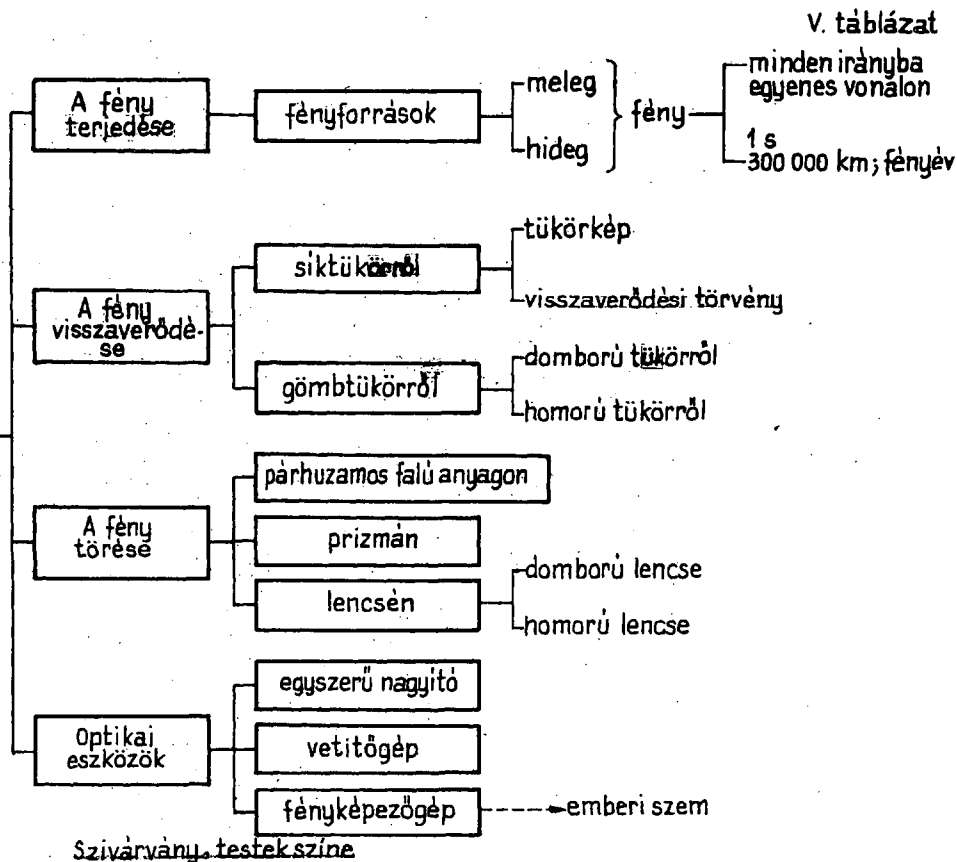
A tematikus egység négy témából áll:

- a fény terjedése,
- a fény visszaverődése,
- a fény törése,
- az ismertebb optikai eszközök.

Ezek adják a tematikus egység halmazképző fogalmait is.

A tematikus egység fogalmi rendszerének szerkezetét az V. tábla tünteti fel.

A FÉNY TULAJDONSÁGAI, OPTIKAI ESZKÖZÖK



A fény tulajdonságai, optikai eszközök

c. tematikus egység halmazához tartozó tények

A. Fényforrások

1. fényt bocsátanak ki
 2. szemünkbe jut
 3. testekre kerül
 4. visszaverődik
 5. meleg fény
 6. hideg fény
7. a testeken áthatol
 8. átlátszó
 9. áttetsző
10. nem hatol át
 11. átlátszatlan
12. minden irányban terjed
 13. egyenes vonalon
 14. következménye, árnyék
 15. 1 mp alatt 300000 km
 16. fényév

B. A fény visszaverődése

1. sima, fényes felületekről visszaverődik
2. siktükör
 3. a tükörkép
 4. a tükör mögött
 5. látszólagos kép
 6. $t = k$
 7. $T = K$
 8. a visszaverődéssel kapcsolatos fogalmak
 9. beeső fénysugár
 10. visszavert fénysugár
 11. beesési pont
 12. beesési merőleges
 13. beesési szög
 14. visszaverődési szög

15. a visszaverődési törvény
 16. a visszaverődési szög egyenlő a beesési szöggel
 17. a párhuzamos fénysugarak párhuzamosan verődnek vissza
 18. a tárgyakat a szembe érkező fénysugarak meghosszabbítása irányában látjuk
19. az érdes felület a ráeső fényt minden irányba szétszórja
20. alkalmazás, periszkóp
21. gömbtükrök
 22. domború tükör
 23. homorú tükör
 24. domború tükör a ráeső párhuzamos fénysugarakat szétszórta...
 25. homorú tükör a ráeső, az optikai tengellyel párhuzamos fénysugarakat a tükör gyújtópontján keresztül ...
 26. a homorú tükörrel kapcsolatos fogalmak
 27. gyújtópont
 28. gyújtótávolság
 29. a gyújtópont közelében levő fényforrás fénye visszaverődve párhuzamosan halad...
 30. a tárgyak képe a domború tükörben
 31. kicsinyített
 32. egyenes állású
 33. látszólagos
 34. a tükör mögött
 35. a tárgyak nagysága, távolsága nehezen ítélhető meg
 36. a tárgyak képe homorú tükörben, ha a tárgy a fókuszon belül van
 37. nagyított
 38. egyenes állású
 39. látszólagos
 40. a tükör mögött
 41. alkalmazások

C. A fény törése

1. új, átlátszó anyagban fénytörés
2. a párhuzamos falú anyagra ferdén érkező fénysugár
 3. párhuzamosan eltolódik
 4. merőlegesen érkező fénysugár
nem törik meg
5. prizmán vastagabb része felé törik
6. lencsék
 7. domború
 8. középén vastagabb
 9. a párhuzamosan érkező fénysugarak fókuszon haladnak át
 10. gyűjtőlencse
 11. fókuszpont
 12. fókusz távolság
 13. fényforrás F-ban, visszavert fénysugár párhuzamos
 14. homorú
 15. a párhuzamos fénysugarak széttartanak
 16. szórólencse
17. a domború lencse származtatása prizmából
18. a homorú lencse származtatása prizmából

D. Optikai eszközök

1. egyszerű nagyító
 2. gyűjtőlencse
 3. a tárgyak képe egyszerű nagyítóban
 4. a tárgy F-on belül
 5. a kép u. azon oldalon
 6. nagyított
 7. egyenes állású
 8. látszólagos

9. vetítőgép /diagép/
 10. a gyűjtőlencsék szerepe
 11. a tárgy az F és a 2F között
 12. a kép a másik oldalon 2F-en kívül
 13. nagyított
 14. fordított állású
 15. valódi
16. a fényképezőgép szerkezete
 17. sötétkamra
 18. gyűjtőlencse
 19. zár
 20. a lencse mozgatása
 21. a tárgy 2F-en kívül
 22. a kép az F és a 2F között
 23. kicsinyített
 24. fordított állású
 25. valódi
 26. a fényképezés technikája
27. az emberi szem lencséje ... gyűjtőlencse
 28. a tárgy 2F-en kívül
 29. a kép az ideghártyán
 30. kicsinyített
 31. fordított állású
 32. valódi
 33. távolságlátás a szemlencse gyűjtőtávolságának változtatásával
 34. távollátó szem - gyűjtőlencse
 35. rövidlátó szem - szórólencse
 36. dioptriaszám
 37. dioptria = $\frac{1}{f}$

E. Szivárvány

1. a fehér fény összetett fény
2. fehér fény "bontása" prizmával
3. vörös
4. narancs
5. sárga
6. zöld
7. kék
8. ibolya
9. legjobban téríti az ibolyát
10. legkevésbé a vöröset
11. a testek színe a visszavert fénysugár színétől függ
12. az átlátszó test azonos színű az átbocsátott színnel

Témazáró mérőlap
Általános iskola
Fizika, 6. osztály

A/ változat

Név:

Osztály:

A FÉNY TULAJDONSÁGAI, OPTIKAI ESZKÖZÖK

1. Egészítsd ki! A testeket akkor látjuk, ha az általuk
..... vagy a róluk
fény jut a szemünkbe.

a	b	
1	1	

2. Mi a fényév?

a	
1	

3. A Holdnak a Nappal ellentétes oldalán teljesen sötét van. Miért?

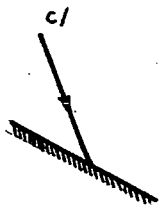
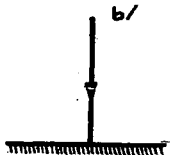
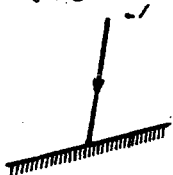
a	
4	

4. Szereld fel a siktükörben látott kép tulajdonságait!

- a/ b/
c/
d/

a	b	c	d	
1	3	1	3	

5. Rajzold meg az ábrákon a siktükörről visszaverődő
fényugarak útját!



6.



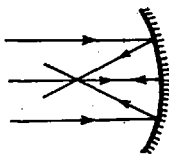
- a/ Rajzold be a fény útját!
 b/ Mi a neve ennek az eszköznek?

 c/ Hány fokos szög alatt állnak a tükrök?

 d/ Milyen fénytani jelenségen alapul ezen eszköz működése?

a	b	c	d	
1	1	1	4	

7.



- Hogyan nevezzük:
 a/ a visszavert fénysugarak találkozási helyét?
 b/ a találkozási pont távolságát a tükörtől?

a	b	
1	2	

8. Írj példát a domboru tükör alkalmazására!

a	
1	

9. Mikor törik meg a prizma áthaladó fénysugár?

- a/
 b/
 Hogyan téríti el a prizma a rajta áthaladó megtört fénysugarat?
 c/

a	b	c	
2	2	3	

10. A tó vize a valóságosnál sekélyebbnek látszik. Milyen fénytani jelenség okozza ezt?

a	
2	

11. Melyik a homoru, melyik a domboru lencse?



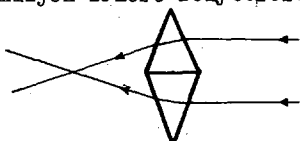
a/ b/ c/

a	b	c	
1	1	1	

12. Mi a domboru lencse gyújtótávolsága?

a	
5	

13. Milyen lencse fénytörésére emlékeztet ez a rajz?



.....

a	
1	

14. a/ Hol helyezzük el a tárgyat, ha a domború lencsét egyszerű nagyítóként használjuk?

b/ Melyik oldalon látjuk a képet?

c/ Melyik domboru lencse nagyít jobban?

a	b	c	
17	9	4	

15. Mivel fokozzák a film átvilágítását a diavetítőben a lencse felhasználásán kívül?

a	
4	

16. Hogyan kell a filmet befűzni a vetítőgépbe?

a	
2	

17. Miben különböznek a vetítőgépnél és a fényképezőgépnél

keletkező képek? a/

.....b/

.....

a	b	
4	4	

18. Hogyan változik tanulótársad szemének pupillanyílása, ha a kezével letakart szemét hirtelen felszabadítja?

21	
2	

19. Hány cm a 4 dioptriás lencse gyújtótávolsága?
 cm

22	
4	

20. Hogyan igazolhatjuk, hogy a szivárványszínek együtt felerősebb fényt adnak?

23	
5	

Teljesítmény: % pont

SZORGALMI FELADATOK

21. Miért festik sötétre a fényképezéskészletek laboratóriumának falait?

24	
2	

22. Rajzold le a homorú lencsére és a domború tükörrre bocsátott párhuzamos fénysugarak útját!

a/

b/

a/ Miben egyeznek?

d/ Miben különböznek?

a	b	c	d	
2	2	2	2	

23. A diavetítőben két lencsét /lencserendszert/ alkalmaznak.

a/ Mi a szerepe a filmtől a fényforrás felé eső lencserendszernek?

b/ Mi a szerepe a vetítőlencsének?

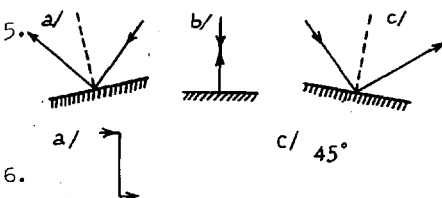
a	b	
2	2	

A szorgalmi feladatok értéke: ...% pont

Érdemjegy:

Ez a teszt a MM és az OPI támogatásával a JATE Pedagógiai
Tanszéken készült;
Csoportvezető: Dr. Veidner János docens
Az újrászkészítésért felelős:

A FÉNY TULAJDONSÁGAI, OPTIKAI ESZKÖZÖK

1. a/ kibocsátott,
b/ visszaverődött
2. Az a távolság, amelyet ...
3. A fény egyenes vonalú terjedése miatt
4. a/ látszólagos
b/ a tárgy- és képtávolság egyenlő
c/ a tárggyal megegyező állásu
d/ a tárggyal egyenlő nagyság
/A sorrend változhat./
5.  a/ b/ c/ 45°
6. b/ periszkóp d/ fényvisszaverődésen
7. a/ gyújtópont /fókusz/
b/ gyújtótávolság /fókusz-távolság/
8. Értelmszerűen.
9. a/ Amikor a fény sugar a levegőből az üvegbe lép.
b/ Amikor az üvegből a levegőbe jut.
c/ A prizma vastagabb részé felé
10. a fénytörés
11. a/ homorú
b/ domború
c/ domború
12. A gyújtópontnak a lencse középpontjától számított távolsága.
13. A domború lencsére.
14. a/ A lencse tulsó oldalán a gyújtóponton belül,
b/ a tárgy oldalán,
c/ a domború, vagy a kisebb gyújtótávolság.
15. A fényforrás mögé helyezett homorú tükörrel.
16. fordított állásban
17. a/ A vetítógépnél nagyított kép keletkezik,
b/ a fényképezőgépnél kicsinyített kép.
18. Szűkül /összehúzódik/.
19. 25 cm
20. Ha a prizma ből kilépő szírvárványszíneket gyújtólenccsével egyesítjük.

SZORGALMI FELADATOK

21. A sötét, a fekete felületű test elnyeli a fény sugarakat
22. a/ és b/ értelemszerűen
c/ Széttartóan haladnak.
d/ A lencsénél fénytörés, a tükörnél fényvisszaverődés van.
23. a/ A filmre irányítja a fény sugarakat
b/ Képalkotás, vagy a kép tulajdonságainak felfedezése.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles	73 - 100
jó	53 - 72
közepes	32 - 52
elégséges	11 - 31
elégtelen	0 - 11

Témazáró mérőlap

Általános iskola

Fizika, 6. osztály

B/ változat

Név:

Osztály:

A FÉNY TULAJDONSÁGAI, OPTIKAI ESZKÖZÖK

1. Mi a magyarázata annak, hogy a meggörbitett gumicsövön át nem látod a fényforrást?

a	
1	

2. Mondj olyan fényforrást, mely
 a/ magas hőmérséklete miatt bocsájt ki fényt!
 b/ nem melegít és fényt ad!

a	b	
1	1	

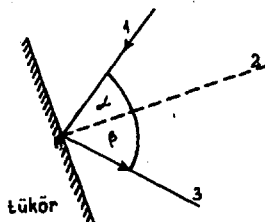
3. A fényforrásból hogyan terjed a fény?

a	b	
1	1	

4. Milyen képet nevezünk valódi képnek?

a	
1	

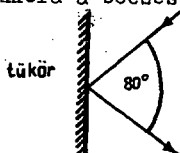
5. Írd a betűk és a számok mellé a megfelelő elnevezéseket!



1.
 2.
 3.
 P

a	b	c	d	e	f	
1	1	1	1	1	1	

6. Mekkora a beesési szög?



.....

a	
3	

7. Írj 2 példát a homóru tükör alkalmazására!

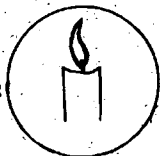
a/

b/

a	b	
4	4	

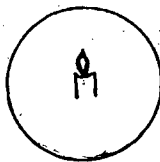
8. A rajzen két tükörben keletkező képet látsz. Írd alá-juk a tükrök nevét!

tárgy



tükör

tárgy



tükör

a/ b/

a	b	
4	3	

9. Mi a gépkocsi visszapillantó tükrenek

a/ előnye a síktükörrel szemben?

.....

b/ hátránya a síktükörrel szemben?

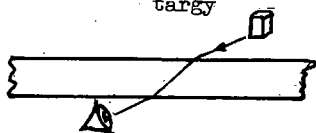
.....

a	b	
3	3	

10. Rajzold be, kb. hol látjuk a tárgyat!

a/

tárgy



kirakatüveg

szemünk

b/ Milyen jelenség játszódik itt le?

c/ Mikor nem következik be ez a jelenség a kirakatüveg-nél?

.....

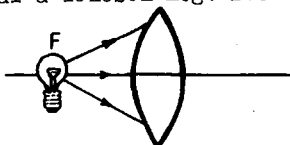
a	b	c	
4	5	7	

11. Milyen fénytani jelenség következik be a lencséken?

.....

a	
2	

12. Rajzold be, hogy a domboru lencse gyújtópontjába tett izzólámpa sugarai a lencsén megtörve hogyan haladnak tovább!



a	
2	

13. Írj egy-egy példát a domboru és a homoru lencse gyakorlati alkalmazására!

a/ domboru lencse:

b/ homoru lencse:

a	b	
1	2	

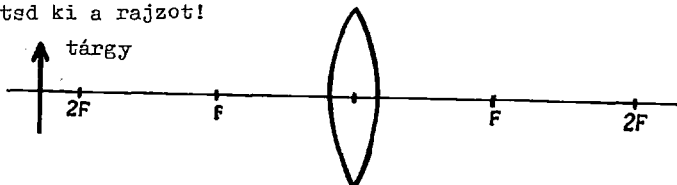
14. a/ Hol helyezük el a vetítógépben a vetítőlencséhez képest a tárgyat?

b/ Hol keletkezik a kép?

.....

a	b	
6	6	

15. Egészítsd ki a rajzot!



d/ Milyen eszköz modellje ez?

a	b	c	d	
6	6	6	6	

16. Milyen lencsét alkalmaznak a fényképezőgépben?

.....

a	
2	

17. Egészítsd ki! A valódi kép mindig állásu.

a	
2	

18. Az egészséges szemben hol keletkezik a tárgyak éles képe?

.....

a	
3	

19. Egészséges szemmel kb. milyen távolról olvasunk?

a	
1	

20. Milyen fény a fehér fény?

a	
2	

21. Milyen színű az átlátszó test?

a	
1	

Teljesítmény: % pont

SZORGALMI FELADATOK

22. Egy fényév közelítőleg hány km? /Vagy: hogyan tudod kiszámítani, hogy a fényév hány km?/

a	
2	

23. Használtsd össze az egyszerű nagyítóval és a vetítővel előállított képet!

Megegyeznek:

a/

Különböznek:

egyszerű nagyítónál	vetítógépnél
b/	e/
c/	f/
d/	g/

a	b	c	d	e	f	g	
2	2	2	2	2	2	2	

24. Milyen képet látunk a homorú lencsét át?

a/ b/

c/

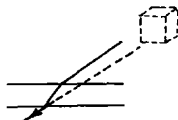
a	b	c	
2	2	2	

A szorgalmi feladatok értéke: %pont

Érdemjegy:

B/ változatA FÉNY TULAJDONSÁGAI, OPTIKAI ESZKÖZÖK

1. A fény egyenes vonalban terjed.
2. a/, b/ értelemszerűen
3. a/ Minden irányban.
b/ egyenes vonalban
4. Az ernyőn felfogható képet.
5. a/ beeső fénysugár
b/ beesési merőleges
c/ visszavert fénysugár
d/ beesési szög
e/ beesési szög
f/ visszaverődési szög
6. 40°
7. a/, b/ értelemszerűen
8. a/ homorú
b/ domború
9. a/ Nagy terület látható benne.
b/ A tárgyak távolságát, nagyságát nehéz megítélni.
10. a/



- b/ fénytörés
- c/ Ha a fénysugár merőleges a kirakatüveg síkjára.
11. fénytörés
12. értelemszerűen
13. a/, b/ értelemszerűen
14. a/ A gyújtóponton kívül, de a kétszeres gyújtótávolságon belül.
b/ A gyújtótávolság kétszeresén kívül.
15. A kép
a/ F és 2F között
b/ fordított
c/ kicsinyített

- d/ fényképezőgép
16. gyűjtőlencsét
17. fordított
18. Az ideghártyán.
19. 25 cm
20. A szivárvány színeiből összetett fény.
21. Amilyen színű sugarat átbocsát.

SZORGALMI FELADATOK

22. kb. 10 billió km/ Kiszámítjuk egy évben hány mp van, és ezt szorozzuk 300 000 km-rel/
23. a/ nagyított képet adnak
b/ egyenes állású
c/ látszólagos
d/ a tárggyal azonos oldalon
e/ fordított állású
f/ valódi
g/ a tárggyal ellentétes oldalon van /Összetartozás mellett a sorrend változhat./
24. a/ kicsinyített
b/ egyenes állású
c/ látszólagos
/A sorrend változhat./

OSZTÁLYZATTA ALAKÍTÁS

jeles	82 - 100
jó	58 - 81
közepes	33 - 57
elégséges	9 - 32
elégtelen	0 - 8

Témazáró mérőlap

C/ változat

Általános iskola

Név:

Fizika, 6. osztály

Osztály:

A FÉNY TULAJDONSÁGAI, OPTIKAI ESZKÖZÖK

1. Milyen kísérlettel igazolnád, hogy a fény egyenes vonalban terjed?

a	1	
---	---	--

2. Hány km-t tesz meg a fény 1 másodperc alatt?

a	2	
---	---	--

3. Sorolj fel 3 átlátszó anyagot! a/
 b/ c/
 d/ Miért átlátszók ezek az anyagok?

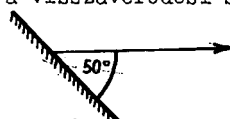
a	b	c	d	
1	1	1	3	

4. A fény melyik tulajdonságának következménye az árnyék jelensége?

a	2	
---	---	--

5. Mekkora a visszaverődési szög?

tükör



Válasz:

a	3	
---	---	--

6. A párhuzamos fénysugarak hogyan verődnek vissza az érdes felületről?

a	4	
---	---	--

7. Írd le a homorú tükörben látott kép tulajdonságait
 /a tárgy a fókusz és a tükör között van/

- a/ b/
 c/

a	b	c	
2	2	2	

8. Egészítsd ki! A látszólagos kép mindig
állásu!

a	
1	

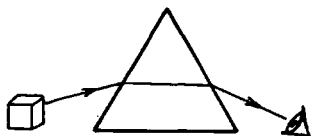
9. A párhuzamos falu üveglapra merőlegesen beeső fénysugár
hogyan halad át az üveglapon?
.....

a	
4	

10. A vízbe tett kánál, pálca felülről nézve megtörtnek
látszik. Milyen fénytani jelenség okozza ezt?
.....

a	
1	

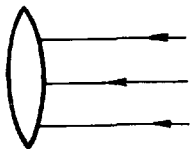
11. a/ Rajzold be, kb. hol látjuk a tárgyat!



- b/ Milyen jelenség játszódik le itt?

a	b	
4	3	

12. Rajzold be a fénysugarak útját!



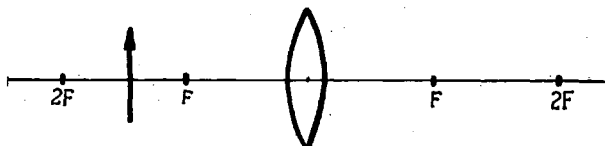
13. Hány gyújtópontja van a gyűjtőlencsének?

a	
2	

14. A szalmakazalra dobott üvegdarab már több esetben okozott tüzet. Miért?
.....

a	
4	

15. a-b-c/ Egészítsd ki a rajzot!



- d/ Milyen eszköz modellje ez?

a	b	c	d	
8	7	7	7	

16. A diavetítőben milyen fénytani jelenséget használnak fel

- a/ a homorú tükörnél?
b/ a lencsénél?

a	b	
3	4	

17. Hogyan állítjuk elő a fényképezőgépeknél a közeli vagy távoli tárgyak éles képét?
.....

a	
2	

18. Milyen kép keletkezik az egészséges szemben az ideghártyán?

- a/ b/
c/

a	b	c	
2	2	2	

19. a/ A rövidlátó szemben a távoli tárgyak éles képe hol keletkezne?

- b/ Milyen lencsével segítünk ezen a szemhibán?

.....

a	b	
5	4	

20. Hány dioptriás a 20 cm-es gyújtótávolság u lencse:

.....

a	
3	

Teljesítmény: % pont

SZORGALMI FELADATOK

21. A távolról érkező hajónak először a kéményét pillantjuk meg a tengerparton. Miért? a/

b/

a	b	
2	2	

22. Mitől függ a nem átlátszó testek színe?

.....

a	
2	

23. Mely tulajdonságai azonosak a siktükörben, a domboru tükörben és a homoru tükörben látott képeknek?

a/ b/

a	b	
2	2	

24. Vázlatrajzzal hasonlítsd össze a domboru lencsére és a homoru tükörrre bocsájtott párhuzamos fénysugarak útját!

a/

b/

c/ Miben egyeznek?

d/ Miben különböznek?

a	b	c	d	
2	2	2	2	

A szorgalmi feladatok értéke: % pont

Érdemjegy:

C/ változatA FÉNY TULAJDONSÁGAI, OPTIKAI ESZKÖZÖK

1. értelemszerűen
2. 300 000 km
3. a, b, c/ értelemszerűen
d/ A rájuk eső fény nagy részét átbocsátják.
4. A fény egyenes vonalú terjedésének.
5. 40°
6. Szétszórta.
7. a/ egyenes állásu
b/ nagyított
c/ látzólagos
/A sorrend változhat./
8. egyenes
9. Irányváltozás /törés/ nélkül.
10. fénytörés
11. a/



b/ Fénytörés.

12. Értelmszerűen.
13. Kettő.
14. Az üvegdarab mint gyűjtőlencse összegyűjtötte a napsugarakat.
15. A kép:
a/ nagyított,
b/ fordított,
c/ valódi
d/ vetítőgép

16. a/ fényvisszaverődés
b/ fénytörés
17. a lencse előre-hátra mozgatásával
18. a/ kicsinyített
b/ fordított állásu
c/ valódi
/A sorrend változhat./
19. a/ Az ideghártya előtt
b/ Homorú /szóró/ lencsével.
20. 5 dioptriás

SZORGAIMI FELADATOK

21. a/ A Föld gömbalaku.
b/ A fény egyenes vonalban terjed.
22. A visszavert fénysugarak színétől /átlátszatlan testnél/.
23. a/ egyenes állásu
b/ látzólagos
24. a/ és b/ rajzban
c/ A fókuszponton haladnak át.
d/ A lencsén fénytörés, a tükrön fényvisszaverődés.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles	86 - 100
jó	64 - 85
közepes	42 - 63
elégséges	20 - 41
elégtelen	0 - 19

Témazáró mérőlap

D/ változat

Általános iskola

Név:

Fizika, 6. osztály

Osztály:

A FÉNY TULAJDONSÁGAI, OPTIKAI ESZKÖZÖK

1. Sorold fel 3 átlátszatlan anyagot! a/
 b/ c/
 d/ Miért átlátszatlanok ezek az anyagok?

a	b	c	d	
1	1	1	2	

2. Milyennek látod a testeket, ha mind több rétegben egymásra hajtogatott celofánpapíron keresztül nézed?

a	
1	

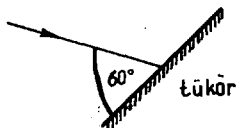
3. A fény melyik tulajdonságán alapul a sötétkamra?

a	
2	

4. Hogy nevezzük a tükörben látott képet?

a	
1	

5. Mekkora a beesési szög?



Válasz:

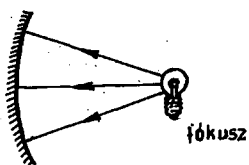
a	
4	

6. Írd le a domboru tükörben látott kép tulajdonságait!

- a/ b/
 c/

a	b	c	
2	2	2	

7. a/ Rajzold be a visszaverődő fénysugarak útját!



- b/ Hol használják így a homorú tükört?

a	b	
6	3	

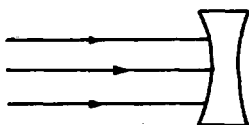
8. Hol következik be fénytörés?

a	
5	

9. Melyik kirakatüvegen tolódik el jobban a ferdén áthaladó fénysugár: a vastagabbon vagy a vékonyabbon?

a	
1	

10. Rajzold be a fénysugarak útját!

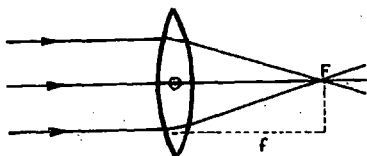


a	
2	

11. Hogyan állapíthatod meg a domboru lencse gyújtótávolságát?

a	
40	

12. Írd a betűk mellé a megfelelő jelentést!



F:

O:

f:

a	b	c	
1	2	1	

13. Milyen képet látunk az egyszerű nágyitóként használt domboru lencsével?

a/ b/
c/

a	b	c	
2	2	2	

14. Milyen képet alkot a fényképezőgép lencséje a tárgyról?

a/ b/
c/ d/

a	b	c	d	
4	4	4	4	

15. Hogyan szabályozzák a fényképezőgépnél a filmre jutó fény mennyiségét?

a/
b/

a	b	
3	4	

16. Az egészséges szem hogyan biztosítja az éleslátást?

.....
.....

a	
4	

17. Sorold fel a szivárvány színeit! A sorrend is fontos!

a/ b/
c/ d/
e/ f/

a	b	c	d	e	f	
1	1	1	1	1	1	

Teljesítmény: % pont

SZORGALMI FELADATOK

18. Miért készítik fehérre és érdes felületűre a mozivásznat?

a	
2	

19. Diafilm /átlátszó papírra rajzolt kép/, zseblámpa és gyújtólencse segítségével hogyan vetithetsz a falra képet? Rajzold le!

a	b	
2	2	

20. Írd le a fényképezőgép fejlesztésében a tankönyvben említett közreműködők nevét!

a/ b/
 c/

a	b	c	
2	2	2	

21. Miben különböznek egymástól ugyanazon tárgy esetén
 a siktükörben,
 a domboru tükörben,
 a homoru tükörben látott kép?

.....

a	
2	

A szorgalmi feladatok értéke: % pont

Érdemjegy:

A FÉNY TULAJDONSÁGAI, OPTIKAI ESZKÖZÖK

1. a/ b/ c/ értelemszerűen
d/ Rajtuk keresztül nem juthat a fény a szemünkbe.
2. Homályosabban /áttetszővé válik/.
3. A fény egyenes vonalú terjedésén.
4. A tükröképnek.
5. 30°
6. a/ kicsinyített
b/ egyenes állásu
c/ látszólagos
/A sorrend változhat./
7. a/ Értelemszerűen.
b/ Vetítógépnél, fókuszos lámpában, mikroszkópnál.
/Egy említése elegendő/.
8. Ott, ahol a fénysugár egyik átlátszó anyagból más sűrűségű átlátszó anyagba jut.
9. A vastagon.
10. Értelemszerűen,
11. A Nap vagy a diavetítő párhuzamos fénysugara egy pontban metszi egymást.
12. a/ fókusz
b/ a lencse középpontja
c/ fókusz távolság
13. a/ nagyított
b/ látszólagos
c/ egyenes állásu
/A sorrend változhat./
14. a/ kicsinyített
b/ valódi
- c/ fordított állásu
d/ a F és a 2F között
15. a/ Fényrekesssel /blendével/
b/ exponálási idővel /zárssebességgel/.
16. A szemlencse gyújtótávolságának finom változtatásával.
17. a,b,c,d,e,f/ értelemszerűen
/A sorrend változhat!/

SZORGALMI FELADATOK
18. A fényvisszaverődés és a fényszóródás erősítésére.
19. a/ a tárgy F és 2F között
b/ a kép 2F-en kívül
20. a/ Daguerre /dágerr/
b/ Niepce /niepsz/
c/ Petzval /peccval/
21. Nagyságban.

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jéles	75 - 100
jó	56 - 74
közepes	38 - 55
elégséges	19 - 37
elégtelen	0- 18

Témazáró mérőlap

E/ változat

Általános iskola

Név:

Fizika, 6. osztály

Osztály:

A FÉNY TULAJDONSÁGAI, OPTIKAI ESZKÖZÖK

1. Sorolj fel 3 áttetsző anyagot! a/
 b/ c/
 d/ Miért áttetszők ezek az anyagok?

a	b	c	d	
1	1	2	3	

2. Hogyan ellenőrzöd, hogy az utcán levő telefonoszlopok,
 villanypóznák vagy fák egyenes vonalban vannak-e?

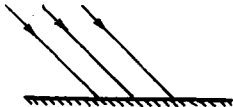
a	
1	

3. A sötétkamra ernyőjén milyen állásu az égő gyertya képe?

a	
1	

4. Milyen képet nevezünk látszólagos képnek?

a	
2	

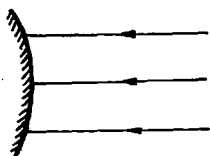
5. Rajzold be a visszavert fénysugarakat! /A szögeket és
 a visszavert sugarakat ellenő-
 rizzük!/


a	b	
3	2	

6. Mekkora a visszaverődési szög, ha a beeső fénysugár me-
 róleges a tükör síkjára?

a	
5	

7. Rajzold be a visszaverődött fénysugarak útját! Irányukat nyíllal jelöld!

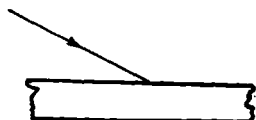


a	b	
2	2	

8. A fényszórókban levő tükörnél hol helyezik el a fényforrást?

a	b	
3	3	

9.



ablak-
üveg

Rajzold be a fénysugár további útját:

- a/ az üvegben,
b/ az üvegből való kilépés után!

c/ Milyen a fénysugár utja az üveg után?

a	b	c	
3	3	5	

10. Miről lehet felismerni

- a/ a domboru lencsét?
b/ a homoru lencsét?

a	b	
2	2	

11. Melyik lencsének kisebb a gyújtótávolsága?



domborubb



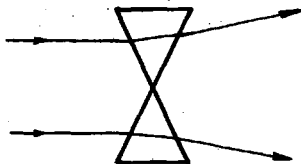
kevésbé domboru

Válasz:

- a/ a
lencsének kisebb a
gyújtótávolsága.

a	
4	

12. Milyen lencse fénytörésére emlékeztet ez a rajz?



.....

a	
1	

13. Írd le a vetítógéppel előállított kép tulajdonságait!

- a/ b/
c/ d/

a	b	c	d	
3	3	3	9	

14. A fényképezőgépben

- a/ a lencséhez viszonyítva
b/ hol helyezzük el a tárgyat?
.....
c/ hol keletkezik a kép?
.....

a	b	c	
4	5	9	

15. Miben egyeznek meg a vetítógépnél és a fényképezőgépnél keletkező képek tulajdonságai?

- a/
b/

a	b	
3	3	

16. a/ A távollátó szemben a közeli tárgyak éles képe hol keletkezne?

b/ Milyen lencsével segítünk ezen a szemhibán?
.....

a	b	
4	4	

17. Mit mutat meg a dioptriaszám?
.....

a	
2	

18. Melyik szint téríti el a prizma a

a/ legjobban? b/ legkevésbé?

a	b	
1	1	

Teljesítmény: % pont

SZORGALMI FELADATOK

19. Mi az oka, hogy látjuk a Holdat?

a/

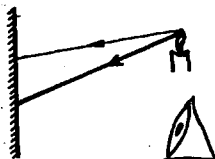
b/

c/

a	b	c	
2	2	2	

20. Rajzold be, hol látjuk a siktükörben a képet!

a/



b/ Miért?

.....

.....

a	b	
2	2	

21. Tükörkészítéskor

a/ mit öntenek az üveglapra?

b/ hogyan védik a tükröző réteget?

.....

a	b	
2	2	

22. Egy szemüveglencséről két tulajdonságát tudjuk megmondani:

..... vagy

a/

b/

.....

c/

a	b	c	
2	2	2	

23. A mozigépnél másodpercenként hány állóképet vetítenek?

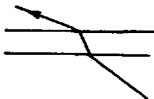
.....

a	
2	

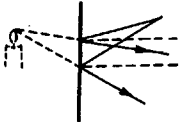
A szorgalmi feladatok értéke: % pont

Érdemjegy:

A FÉNY TULAJDONSÁGAI, OPTIKAI ESZKÖZÖK

1. a, b, c/ értelemszerűen
d/ A fénynek csak kis része jut át rajtuk.
2. Megnézem, takarják-e egymást, /értelemszerűen/.
3. Fordított.
4. Az ernyőn fel nem fogható képet.
5. a/ A szögek egyenlők,
b/ a visszavert sugarak is párhuzamosak.
6. 0°
7. a/ Az optikai tengelysugár mentén haladó fénysugár önmagába verődik vissza,
b/ a másik kettő széttartó.
8. a/ homorú
b/ A gyújtópont közelében
9. a, b/ 
- c/ Párhuzamosan eltolódott.
10. a/ A közepe vastagabb.
b/ A széle vastagabb.
11. A domborubb lencsének.
12. A homorú lencsére.
13. a/ nagyított
b/ valódi
c/ fordított
d/ $2F$ -en kívül
/A sorrend változhat./
14. a/ a domború
b/ a 2-szeres gyújtótávolságon kívül
- c/ A gyújtóponton kívül és a kétszeres gyújtótávolságon belül.
15. a/ valódi,
b/ fordított állású.
16. a/ Az ideghártya mögött,
b/ domború lencsével.
17. A lencse gyújtótávolsága hányszor van meg az 1 méterben.
18. a/ ibolyát
b/ vöröset

SZORGALMI FELADATOK

19. a/ A Nap megvilágítja,
b/ a napsugarak a Hold felületéről visszaverődnek,
c/ a visszavert sugár a szemünkbe jut.
20. a/ 
b/ Mert a kép látszólagos.
21. a/ Ezüstfoncsort.
b/ Festékréteggel bevonják.
22. a/ homorú
b/ domború
c/ dioptriaszám
23. 24. állókép

OSZTÁLYZATTÁ ALAKÍTÁS

jeles	86 - 100
jó	63 - 85
közepes	40 - 62
elégséges	17 - 39
elégtelen	0 - 16

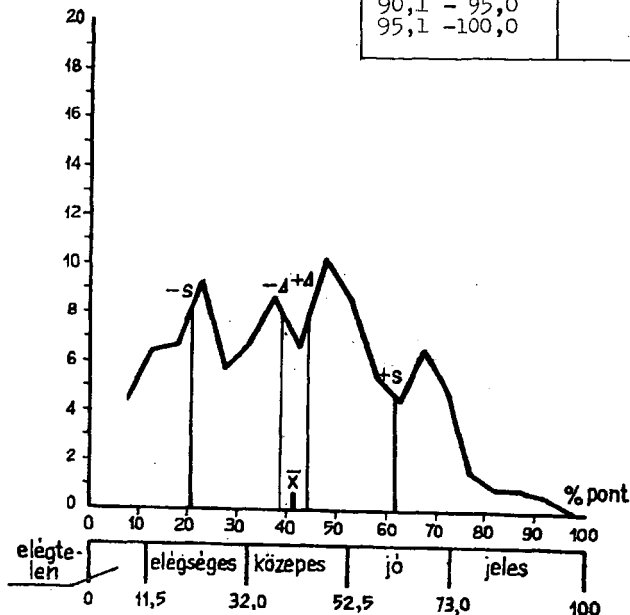
A III/A változat össze-
foglaló adatai

A tanulók száma	206
Átlag	\bar{x} 41,7
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$ 2,8
Pontossági követelmény	% 6,7
Szórás	$\pm s$ 20,5
Relativ szórás	% 49,2

Eloszlás

%pont	Tanuló [%]
0,1 - 5,0	2,1
5,1 - 10,0	5,3
10,1 - 15,0	6,5
15,1 - 20,0	7,9
20,1 - 25,0	7,5
25,1 - 30,0	6,3
30,1 - 35,0	7,7
35,1 - 40,0	7,7
40,1 - 45,0	8,4
45,1 - 50,0	9,4
50,1 - 55,0	7,3
55,1 - 60,0	5,1
60,1 - 65,0	5,8
65,1 - 70,0	6,0
70,1 - 75,0	3,4
75,1 - 80,0	1,2
80,1 - 85,0	0,9
85,1 - 90,0	0,7
90,1 - 95,0	0,4
95,1 - 100,0	0,4

Relativgyakoriság, %

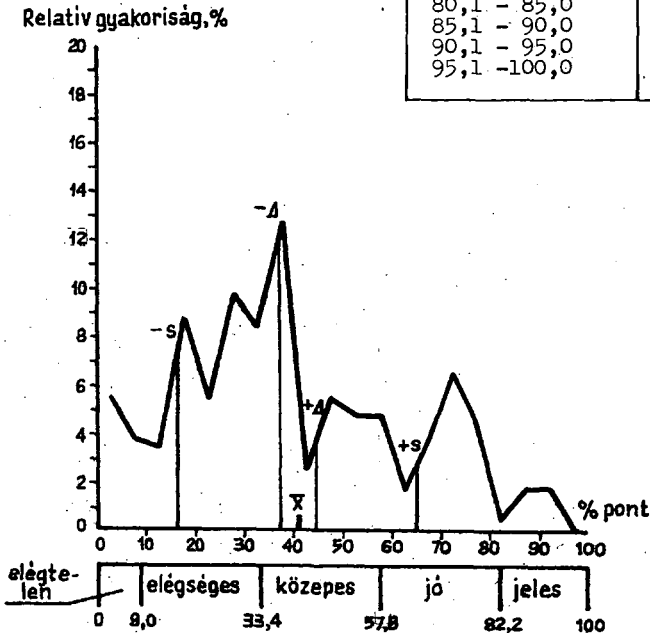


A III/B változat össze-
foglaló adatai

Eloszlás

A tanulók száma		203
Átlag	\bar{x}	41,3
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	3,4
Pontossági követelmény	%	8,1
Szórás	$\pm s$	24,4
Relativ szórás	%	59,1

%pont	Tanuló [%]
0,1 - 5,0	4,6
5,1 - 10,0	3,6
10,1 - 15,0	6,1
15,1 - 20,0	7,1
20,1 - 25,0	7,6
25,1 - 30,0	9,6
30,1 - 35,0	11,1
35,1 - 40,0	8,1
40,1 - 45,0	4,4
45,1 - 50,0	5,7
50,1 - 55,0	5,4
55,1 - 60,0	3,9
60,1 - 65,0	3,4
65,1 - 70,0	5,7
70,1 - 75,0	6,4
75,1 - 80,0	2,4
80,1 - 85,0	1,2
85,1 - 90,0	1,9
90,1 - 95,0	1,0
95,1 - 100,0	1,0



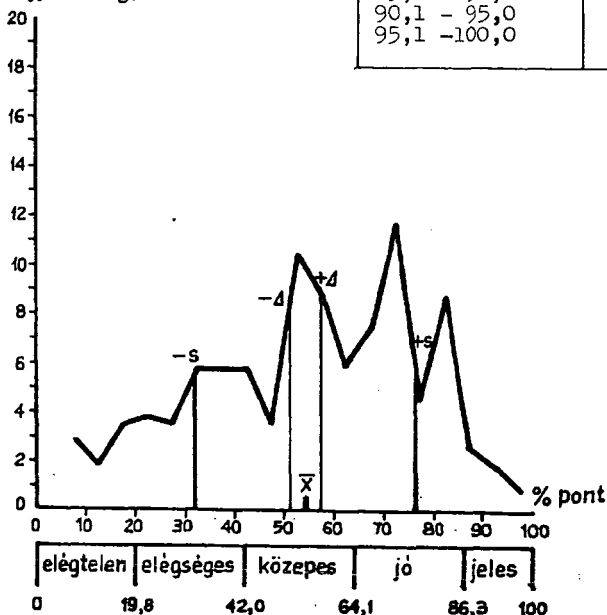
A III/C változat össze-
foglaló adatai

Eloszlás

A tanulók száma		203
Átlag	\bar{x}	54,5
Konfidencia intervallum	$\pm d$	3,0
Pontossági követelmény	%	5,6
Szórás	$\pm s$	22,2
Relativ szórás	%	40,1

%pont	Tanuló / %/
0,1 - 5,0	1,4
5,1 - 10,0	2,4
10,1 - 15,0	2,2
15,1 - 20,0	3,6
20,1 - 25,0	3,7
25,1 - 30,0	4,7
30,1 - 35,0	5,9
35,1 - 40,0	5,9
40,1 - 45,0	4,7
45,1 - 50,0	6,7
50,1 - 55,0	9,8
55,1 - 60,0	7,6
60,1 - 65,0	6,8
65,1 - 70,0	9,8
70,1 - 75,0	8,1
75,1 - 80,0	6,2
80,1 - 85,0	5,6
85,1 - 90,0	2,4
90,1 - 95,0	1,4
95,1 - 100,0	1,0

Relativ gyakoriság, %



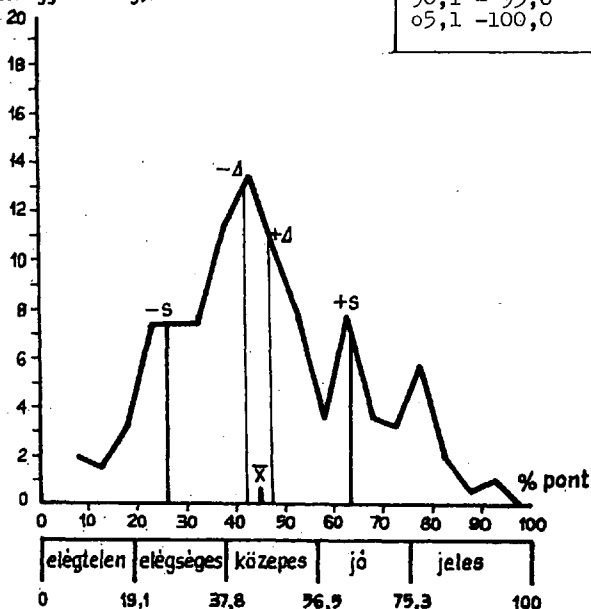
A III/D változat össze-
foglaló adatai

Eloszlás

A tanulók száma		191
Átlag	\bar{x}	45,2
Konfidencia intervallum	$\pm \Delta$	2,7
Pontossági követelmény	%	5,9
Szórás	$\pm s$	18,7
Relatív szórás	%	41,5

%pont	Tanuló / % /
0,1 - 5,0	1,0
5,1 - 10,0	1,7
10,1 - 15,0	2,3
15,1 - 20,0	5,2
20,1 - 25,0	7,3
25,1 - 30,0	7,3
30,1 - 35,0	9,4
35,1 - 40,0	12,6
40,1 - 45,0	12,0
45,1 - 50,0	9,1
50,1 - 55,0	5,8
55,1 - 60,0	5,8
60,1 - 65,0	5,7
65,1 - 70,0	3,4
70,1 - 75,0	4,4
75,1 - 80,0	3,8
80,1 - 85,0	1,3
85,1 - 90,0	0,8
90,1 - 95,0	0,5
95,1 - 100,0	0,5

Relatív gyakoriság, %



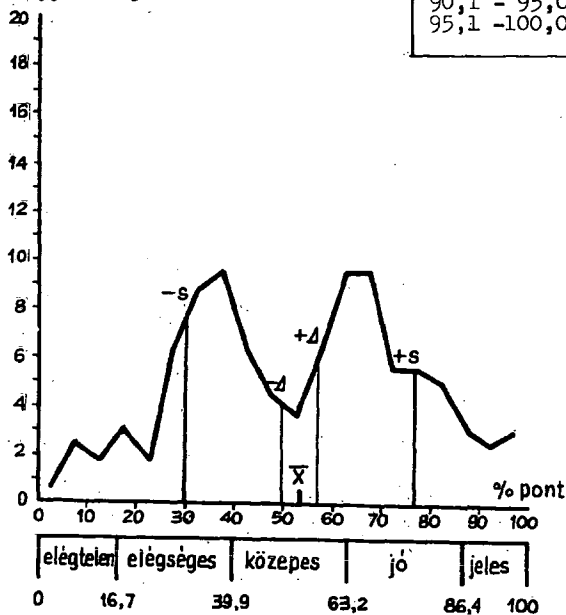
A III/E változat össze-
foglaló adatai

Feloszlás

A tanulók száma		158
Átlag \bar{x}		53,3
Konfidencia intervallum $\pm \Delta$		3,6
Pontossági követelmény %		6,8
Szórás $\pm s$		23,2
Relatív szórás %		43,6

%pont	Tanuló /%%
0,1 - 5,0	1,5
5,1 - 10,0	2,1
10,1 - 15,0	2,4
15,1 - 20,0	2,5
20,1 - 25,0	4,1
25,1 - 30,0	7,6
30,1 - 35,0	9,1
35,1 - 40,0	7,8
40,1 - 45,0	5,4
45,1 - 50,0	4,1
50,1 - 55,0	5,0
55,1 - 60,0	7,9
60,1 - 65,0	9,4
65,1 - 70,0	7,5
70,1 - 75,0	5,6
75,1 - 80,0	5,3
80,1 - 85,0	4,1
85,1 - 90,0	2,8
90,1 - 95,0	2,8
95,1 - 100,0	3,1

Relatív gyakoriság, %



A III. TÉMA ÖSSZEFOGLALÓ ADATAI



A III/A VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. A TESTEK LÁTHATÓSÁGA	a	kipócsaítanak	67,0	
2. A FÉNYÉV DEFINÍCIÓJA	b	visszavernek fénut	83,5	
3. GONDOLKODTATÓ KÉRDÉS	a	... távolság	45,6	
	a	indoklás	41,3	
4. A SÍKTÜKÖRBEN LÁTOTT KÉP TULAJDONSÁGAI	a	latszólajos	75,7	
	b	$t = k$	30,8	
	c	megegyező all.-u	72,8	
	d	$t = K$	41,3	
5. A VISSZAVERT FÉNYSUGÁR ÚTJA SÍKTÜKÖRBEN	a	ferdén	55,8	
	b	merőlegesen	61,2	
	c	ferdén erk. sugar	57,8	
	a	fs. útja	59,2	
6. RAJZ ALAPJÁN KÉRDÉSEK A PERISZKÓPRA	b	eszk. neve	84,5	
	c	tükör állása	74,8	
	d	visszaverőd.-en	39,8	
7. RAJZ ALAPJÁN KÉRDÉSEK A HOMORÚ TÜKÖRRE	a	gyújtópont	85,9	
	b	gyújtótáv.	71,4	
8. DÖMBÖRÜ TÜKÖRRE ALKALM.	a	példa	65,0	
9. KÉRDÉSEK A PRIZMÁRA	a	mikor törlik?	44,7	
	b	mikor törlik?	43,2	
	c	hová törlik?	47,6	
10. GONDOLKODTATÓ KÉRDÉS FÉNYTÖRÉSRE	a	indoklás	54,9	
11. HOMORÚ, DÖMBÖRÜ LENCSE FELISMERÉSE	a	homorú	88,8	
	b	dömbörű	69,4	
	c	dömbörű	83,5	
12. DÖMBÖRÜ LENCSE GYÚJTÓTÁVOLSÁGA	a	kifejtés	28,5	
13. PRIZMÁS ANALÓGIÁS KÉP FELISMERÉSE	a	dömb.lencse	69,0	
14. KÉRDÉSEK EGYSZERŰ NAGYÍTÓRA	a	11,2 → tárgy helye		
	b	18,4 → kép helye		
	c	dömbörűbb →	28,6	
15. DIAVETÍTŐBEN A FILM ÁTVILÁGÍTÁSÁNAK NÖV-E	a	26,7 → homorú t.-vel		
16. FILM BEFŰZÉSE DIAVETÍTŐBE	a	fordítva	85,4	
17. KÜLÖNBSEG A VETÍTŐ, FÉNYKÉPEZŐGÉP KÉPEI KÖZÖTT	a	v.-ben nagyított	44,7	
	b	f.-ben kicsinyített	43,2	
18. KÉRDÉS A PUPILLÁRA	a	szűkü	30,1	
19. 4 DIOPTRIÁS LENCSE	a	25 cm táv.-u	60,2	
20. KÍSÉRLETI IGAZOLÁS SZIVÁRVÁNY SZÍNEKRE	a	29,6 → gyújtól.-vel gyújtjuk		

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A III/B VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. GOND. KÉRDÉS A FÉNY TERJ.-RE	a	egyenés vonalban	87,7
2. FÉNYFORRÁSOK FAJTÁI (MELEG, HIDEG)	a	példa	81,8
	b	példa	67,0
3. KÉRDÉS A FÉNY TERJEDÉSÉRE	a	minden irányban	62,1
4. A VALÓDI KÉP ÉRTELMEZÉSE	b	egyenés vonalban	68,5
	a	ernyőn felfogható	67,5
	a	beeső fs.	62,1
	b	beesési merőleges	59,1
5. A FÉNYVISSZAZERŐDÉSRE VONATKOZÓ FOGALMAK FELISMERÉSE	c	viSSZavert fs.	55,7
	d	beesési pont	32,5
	e	beesési szög	58,6
	f	viSSZazerődési szög	59,1
6. A BEEESÉSI SZÖG FELISMERÉSE	a	40°	61,6
7. ALKALMAZÁS A HOMORÚ TÜKÖRRE	a	példa	49,3
	b	példa	44,8
8. TÜKÖRKÉPBŐL TÜKÖR FELISMERÉSE	a	homorú	47,3
	b	domború	47,8
9. A VISSZAPILLANTÓT. ELŐNYE, HÁTRÁNYA A SÍKT.-REL SZEMBEN	a	beáthathatóság	46,3
	b	távolság megítélése	46,8
10. KÉRDÉSEK PÁRH. FALÚ ÜVEGEN BEKÖV.-Ő TÖRÉSRE	a	a kép beárzólása	52,2
	b	fénutörés	54,2
	c	33,0	merőleges sug.-nál
11. LENCSEKEN JELENSÉG FELISMERÉSE	a	fénutörés	43,2
12. FÉNYFORRÁS A DOMB. LENCSE F.-BAN	a	fénysugar útja	39,4
13. ALKALMAZÁS A DOMB.-, HOMORÚ LENCSERE	a	példa	44,8
	b	példa	37,9
14. VETÍTŐGÉP BEN A TÁRGY ÉS A KÉP HELYE	a	a és 2 f között	33,5
	b	2 f-on kívül	35,0
15. RAJZ KIEGÉSZÍTÉSE	a	a és 2 f között	41,9
	b	fordított	40,9
	c	kicsinyített	38,9
	d	fényképezőgép	38,9
16. A LENCSE ISMERETE A FÉNYKÉPEZŐGÉP BEN	a	gyűjtőlencse	34,0
17. A VALÓDI KÉP JELLEMZŐJE	a	fordított állású	34,0
18. ÉLESKÉP HELYE A SZEMBEN	a	ideghártyán	34,0
19. OLVASÁSI TÁVOLSÁG	a	25 cm	37,9
20. A FEHÉR FÉNY JELLEMZŐJE	a	összetett fény	26,6
21. AZ ÁTLÁTSZÓ TEST SZÍNE	a	19,2	amelyent át bocsát

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A III/C VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalék

		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1. KISÉRLETI IGAZOLÁS A FÉNY EGYENES VONALÚ TERJ.-RE	a	értelmszerűen								77,3		
2. A FÉNY 1 MP ALATTI ÚTJA	a	300 000 km									91,6	
	a	példa									94,6	
	b	példa									86,2	
3. ÁTLÁTSZÓ ANYAGOK, INDOKLÁS	c	példa								72,4		
	d	indoklás								67,5		
4. AZ ARNYÉK OKA	a	a fény egyenes vonalú terjedése									76,8	
5. VISSZAERŐDÉSI SZÖG MEGÁLL-A	a	40°				44,3						
6. ÉRDES FELÜLETEN PÁRH. SUG-ÁK VISSZAERŐDÉSE	a	szétszórta								74,9		
	a	egyenest áll-u								68,0		
	b	nagyított								68,0		
7. HOMORÚT- BEN A KÉP TULAJDONSÁGAI	c	latszólágos								60,6		
8. A LÁTSZÓLAGOS KÉP JELLEMZŐJE	a	egyenest áll-u									82,8	
9. ÜVEGLAPRA MERŐLEGESEN ÉRKEZŐ FÉNYSUGÁR ÚTJA	a	törés nélkül								34,5		
10. GOND.KÉRDÉS FÉNYTÖRÉSRE	a	indoklás								66,5		
	a	rajzolta								61,6		
11. PRIZMÁN A TÁRGY KÉPÉNEK HELYE, OKA	b	indoklás									82,3	
12. DOMB. LENCSEN PÁRH. FS. ÚTJA	a	rajzolta									81,3	
13. GYÜJTŐLENCSÉNEK HANY FÓKUSZA VAN?	a	kettő								60,1		
14. GOND. KÉRDÉS LENCSERE	a	gyűjtőlencse								74,9		
	a	nagyított								38,4		
15. KISÉRLETET RÖGZÍTŐ RAJZ KIEGÉSZÍTÉSE	b	fordított								51,7		
	c	valódi								50,7		
	d	vetítőgép								52,2		
16. DIAVETÍTŐ ÉRTELMEZÉSE	a									31,5		
	b									21,7		
17. FÉNYKÉPEZŐGÉP ÉLESRE ÁLLÍTÁSA	a	lencse előre-hátra mozg.									57,1	
	a	kicsinyített									72,9	
18. A SZEMBEN KELETKEZŐ KÉP TULAJDONSÁGAI	b	fordított									65,5	
	c	valódi									58,6	
19. RÖVIDLÁTÓ SZEMRE KÉRDÉS	a	ideghártya előtt								52,2		
	b	homorú l-vel									57,1	
20. DIOPTRIÁSZÁM MEGHATÁROZÁSA	a	5 dioptria									64,5	

A III/D VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

Százalek

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

1. ÁTLÁTSZATLAN ANYAGOK	a	pelda	82,2
	b	pelda	82,2
	c	pelda	69,1
	d	indoklás	73,8
2. GOND. KÉRDÉS FÉNYTERESZTÉSRE	a	homályosan	71,2
3. SÖTETKAMRA MAGYARAZATA	a	a fény egyenes v. terj. e	40,2
4. A TÜKÖRBEN A KÉP NEVE	a	tükörkép	56,0
5. BEÉSESI SZÖG FELISMERÉSE	a	30°	66,0
6. DOMB.TÜKÖR KÉPÉNEK TULAJDONSÁGAI	a	kicsinültett	74,3
	b	egyes állású	73,3
	c	latszólágos	69,1
7. HOMORÚ TÜKÖRRE A F-BÓL ÉRKEZŐ FÉNY.	a	rajzos rögzítés	40,3
	b	alkalmazás	49,2
8. A FÉNYTÖRÉS HELYE	a	21,5 → a sűrűség megvált.	
9. FÉNYTÖRÉS VASTAG, VÉKONY ÜVEGEN	a	vastagon	94,2
10. PARH. FÉNYSUGAR ÚTJA HOM. LENCSEN	a	értelmszerűen	70,2
11. DOMB.L. GYÚJTÓTÁV MEGHAT.-A	a	16,2 → napsugárral	
12. A DOMB. LENCSEVEL KAPCS. FOGALMAK FELISMERÉSE	a	fókusz	80,6
	b	lencse középpontja	42,4
	c	fókusz távolság	69,6
13. EGYSZ. NAGYÍTÓBAN A KÉP TULAJDONSÁGAI	a	nagyított	80,6
	b	latszólágos	67,3
	c	egyes állású	59,7
14. A FÉNYKÉPEZŐGÉP BEN A KÉP TULAJDONSÁGAI	a	kicsinültett	75,9
	b	valódi	73,3
	c	fordított	68,6
	d	14,1 → F és 2 F között	
15. FÉNYSZABÁLYOZÁS A FÉNYKÉPEZŐGÉP BEN	a	fényreklusszal	36,6
	b	22,0 → expozíciós idővel	
16. ÉLESLETÁS A SZEMBEN	a	22,5 → szeml. gyújtótáv.	
	a	vörös	85,9
17. A SZIVÁRVÁNY SZÍNEI	b	narancs	58,1
	c	sárga	56,0
	d	zöld	57,1
	e	kék	60,2
	f	ibolya	81,2

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

A III/E VÁLTOZAT EREDMÉNYEI

		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
										Százalék		
1. ÁTTETSZŐ ANYAGOK	a	példa								76,6		
	b	példa								74,7		
	c	példa					50,6					
	d	indoklás					54,4					
2. A FÉNY EGYENES V. TERTJ. ALKALM.	a	indoklás				43,0						
3. A SÖTETKAMRABAN A KÉP ÁLLASA	a	fordított								86,7		
4. A LÁTSZÓLAGOS KÉP JELLEMZŐJE	a	fel nem fogható								69,0		
5. SÍKTÜKÖRRŐL VISSZAVERT FÉNYSUGARAK BERAJZOLÁSA	a	szögek egyenlők				54,4						
6. A VISSZAVÉRŐDÉSI SZÖG KISZÁMITÁSA	b	viSSZavert sug. párh.				63,9						
7. DOMB.TÜKÖRRE PÁRH.-AN ÉRKEZŐ SUGÁR ÚTJA	a	0°				40,5						
	a	tengelyen önmagába				65,2						
8. A FÉNYSZÓRÓKBAN A FÉNYFORRÁS	b	széttartóban				66,5						
	a	homorútükror				57,0						
9. A FÉNY. ÚTJA VASTAG ABLAKÜVEGEN ÁT	b	fókuszpont közelében				45,6						
	a	rajzosan				55,1						
	b	rajzosan				52,5						
	c	párh. eltolódott				48,1						
10. A DOMB., HOM. LENCSE FELISMERÉSE	a	közepén vastagabb				71,5						
11. A DOMB. LENCSE FOKUSZTÁVOLSÁGA FÜGG.	b	széle vastagabb				71,5						
12. PRIZMAS ANALÓGIÁS KÉP FELISMERÉSE	a	domborulatától				60,1						
	a	hom. lencse				78,5						
13. A VETÍTŐGÉP KÉPÉNEK TULAJDONSÁGAI	a	nagyított				75,3						
	b	valódi				72,2						
	c	fordított				74,7						
	d	22,8										
14. A FÉNYKÉPEZŐGÉP BEN A TÁRGY ÉS A KÉP HELYE	a	2 F-en kívül				54,4						
	b	domborul				45,6						
	c	2 F-en kívül				29,1						
15. KÉPEK AZONOS TULAJDONSÁGAI VETÍTŐ- ÉS FÉNYK.GÉPNÉL	a	valódi				65,8						
	b	fordított				55,1						
16. A TÁVOLLÁTÓ SZEM JELLEMZŐI	a	idegh. mögött				55,1						
	b	domb. lencsével				69,0						
17. DIOPTRIASZÁM JELENTÉSE	a	l. m/f				51,9						
18. A PRIZMA SZÍNTÉRÍTÉSE	a	legjobban ibolyát				55,7						
	b	legkevésbé vöröset				59,5						

Az eredmények témánként

Az alapfokú fizikatanításban a fénnnyel kapcsolatos tanítási anyag kedvelt, könnyen tanulható.

Ezt igazolják a tanulók megnövekedett teljesítményei is.

Változat:		A	B	C	D	E
Az I. tematikus egység	\bar{x}	3,7	29,3	34,7	35,2	--
A II. tematikus egység	\bar{x}	39,9	37,1	36,9	36,3	--
A vizsgált egység /III./	\bar{x}	41,7	41,3	54,5	45,2	53,3

A növekedés indoklásaként itt méginkább elmondható, hogy a tanulók mind a tanulásban, mind a beszámolásban tapasztalatra tettek szert.

A javulást tükrözik a relativ szórási eredmények is.

Változat:		A	B	C	D	E
Az I. tematikus egység		78,3	85,6	80,5	65,1	--
A II. tematikus egység		54,1	57,8	51,7	52,1	--
A vizsgált egység /III./		49,2	59,1	40,7	41,5	43,6

Az eredmények értékeléséhez ebben a tematikus egységben is összehasonlításként felhasználjuk a dr. Bajer István által végzett mérések eredményeit.

A fény terjedése

A témakörben egyszerű, a legtöbb esetben a tanulók tapasztalással szerzett, magukkal hozott ismereteinek áttekintésére, rendszerezésére kerül sor. Az áttekintés egyszerű, könnyen összeállítható tanulói kísérletekkel tudatosítható, erősíthető /pl. fénykapuk, gumicső, gyertya, házilag előállítható sötét-kamra stb./. A tanulók ismeretei megbízhatók, jók. Ezt bizonyítják a 12. ábra eredményei, a sok 70-80 % körüli teljesítmény.

Érdemes összehasonlítást tenni dr. Bayer István eredményeivel.

- Az átlátszó az átlátszatlan; az áttetsző anyagokra 93,0 %, 88,8 %, 87,9 % teljesítést kapott /8. 42. old./. Ezek az ismeretek a mi méréseink szerint is igen magas, 94,6 %, 86,2 %, 82,2 %, 69,1 %, 76,6 %, 74,7 % értékűek.

- A fény terjedésére vonatkozó ismeretek körül pl. a minden irányban való terjedést - mérései szerint - 58,7 %, /8. 42-43. old./, a mi méréseink szerint 62,1 %-ban, az egyenes vonalon való terjedést 78,0 %-ban, nálunk 68,5 %-ban ismerik a tanulók.

Mindekét mérés egyértelműen igazolja, hogy ebben a korban a definíció nem természetes és nehéz a gyerek számára. A fény-év definícióját Bayer méréseiben 53,5 %-ban /8. 43. old./, a mi méréseinkben 45,6 %-ban ismerik a tanulók.

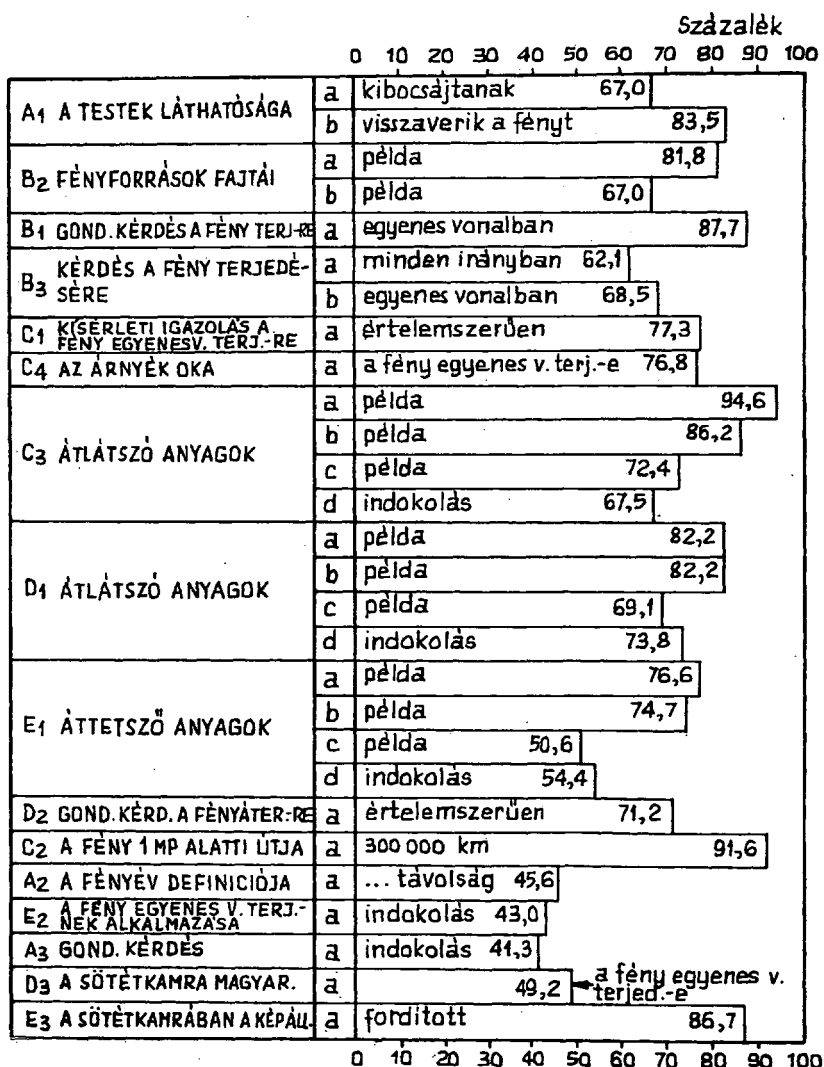
! Mindkét mérés igazolja azt is, hogy a tanulók ismereteiket alkalmazni, a jelenségek magyarázataiban felhasználni már lényegesen kisebb mértékben tudják.

- Azt a tényt, hogy miért látjuk a Holdat, Bayer méréseiben 23,6 %-ban ismerik a tanulók /8. 43. old./.

- A mi tesztjeinkben pedig azt, hogy a Holdnak a Nappal ellentétes oldalán miért van sötét, csak 41,3 %-ban tudják helyesen indokolni.

Az itt mutatott gyengébb eredmények arra kell, hogy ösztönözzék a tanárokat: átgondoltabban, jobb feldolgozással, a tanulók nagyobb számára hozzáférhetőbb formában, súlypontotlatban dolgozzák fel ezeket az ismereteket.

12. ábra



A fény visszaverődése

A tantervi anyag fontos ismeretének ellenőrzésére kerül sor ebben a témakörben. Az ellenőrzött fogalmak /beesési pont, beesési merőleges, beesési szög, látszólagos kép, fókuszpont, fókusz-távolság, stb./ már összetettebb, egyik-másik esetben absztrakcióigényesek. Ezt tükrözik a 13-14. ábra gyengébb eredményei is, amelyek nagy szóródást mutatnak. A 85,9 %-os teljesítéstől a 32,5 %-ig csaknem minden értékkel találkozunk.

A siktükörre vonatkozó ismeret /fogalmak, törvény, alkalmazás/ 55-60 % között van.

A beesési pont fogalmát csak 32,5 %-ban ismerik a tanulók.

Az összehasonlítást itt is érdemes elvégezni Bayer mérésével.

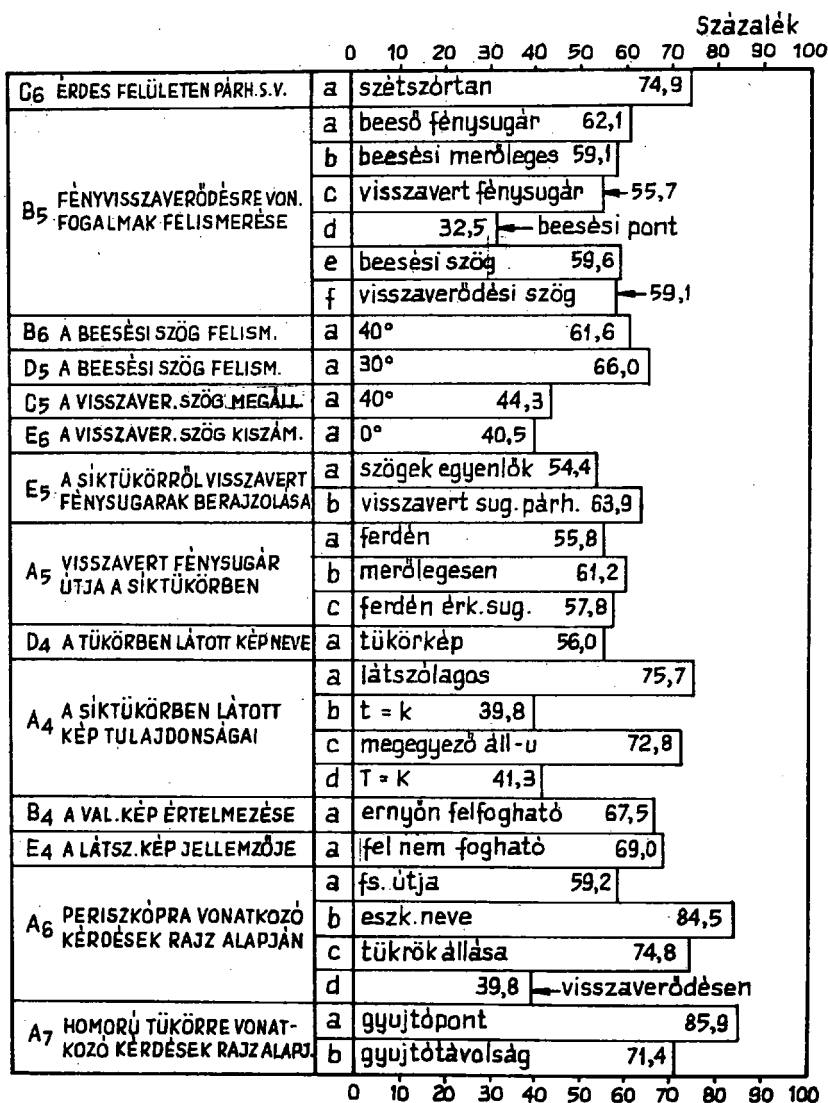
Mérései szerint a beesési szög, a visszaverődési szög felismerésére és értékének megadására 52 %-ban képesek a tanulók /8. 43. old./. A mi méréseink 61,6 %, 66,0 %, 44,3 %, 40,5 %-os eredményeket hoztak. A legnehezebbnek bizonyult a tanulók számára annak a felismerése, hogy a tükör síkjára merőlegesen beeső fénysugárnál a beesési és visszaverődési szög 0° /40,5 %/. Ugyancsak nehéz a tanulóknak a beesési, visszaverődési szög felismerése, ha a beeső fénysugár és a tükör síkja által bezárt szög az adott /44,3 %/. Nagyobb teljesítmény itt a beesési és a visszaverődési szög fogalmainak gondosabb kiépítésével és az eddiginél több gondolkodtató feladattal érhető el.

A siktükörben látott kép tulajdonságainak ismerete a következő fontos ismeretanyag. Az alapvetés az ismeretekben itt nagyon fontos, mert ezt visszük át a gömbtükörre és a lencsére is. Azt, hogy a siktükörben a tükörkép látszólagos kép, 75,7 %-ban, hogy megegyező állású, 72,8 %-ban tudják a tanulók. Azt azonban, hogy a tárgy- és a képtávolság egyenlő, már csak 39,8 %-ban, a tárgy és a kép nagyságát, egyenlőségét pedig 41,3 %-ban ismerik.

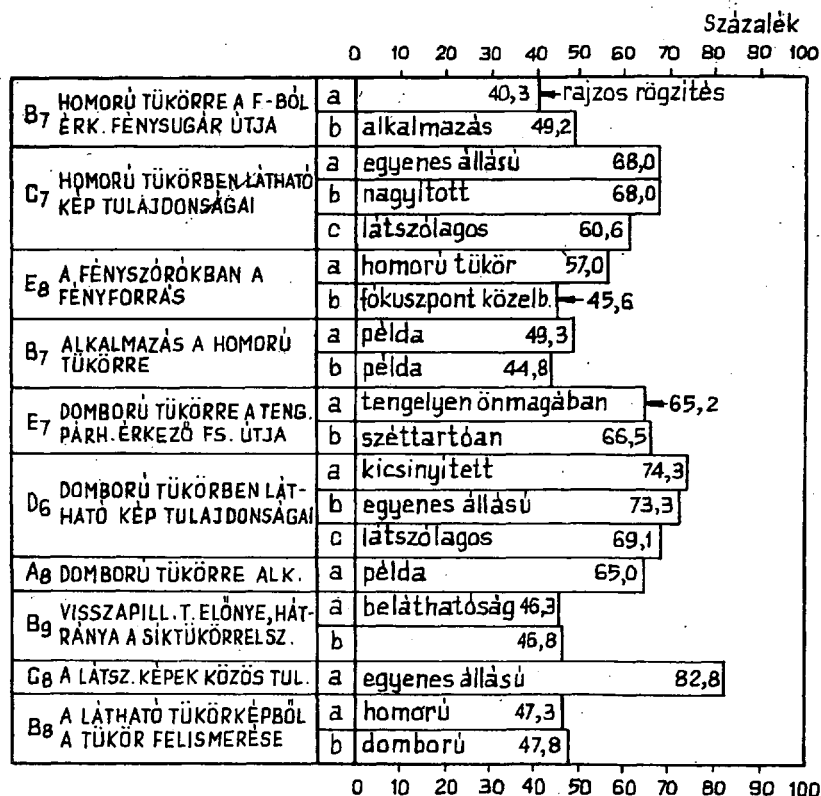
Elfogadható a tanulók tudása a valódi kép /67,5 %/ és a látszólagos kép /69,0 %/ területén. Ezek jobb eredmények

Bayer mérési eredményeinél /43,3 %; 8. 43. old./.

Van összehasonlító eredményünk a periszkópra is. Itt az eszköz nevét felismerési szinten 84,5 %-ban, a tükrök állását 74,8 %-ban, a periszkópban a fénysugár útját 59,2 %-ban, és azt, hogy milyen jelenségen alapszik a működése, 39,8 %-ban ismerik a tanulók. Az utolsó kérdésben Bayer mérései 47,4 %-os ismeretet igazoltak /8. 42. old./.



14. ábra



A fény törése

A fénytörés tanítása ma az általános iskolában sajátos elgondolással történik. Ez azt jelenti, hogy a fénytörés törvényének ismerete, felhasználása nélkül tanítjuk a fénytörési jelenségeket és azok alkalmazását. A 15-16. ábra teljesítményszintjei, melyek erre a területre vonatkoznak, igen változó képet tükröznek. Van 94,2 %-os, de van 16,2 %-os teljesítés is.

A tantervi elgondolás lényege, egyes lépései a következők:

- Annak beláttatása, hogy a fény /nem merőleges beesésnél/ új közegbe lépve irányát megváltoztatja.

- A fény párhuzamos falú közegen áthaladva megtörik, s az eredeti fénysugárral párhuzamosan halad tovább.

- A prizmán áthaladó fény a prizma vastagabb része felé törik.

- A lencsék prizmákból összetetteknek képzelhetők, így a prizmánál megállapítottak a lencsékre is igazak. A domború lencse két alapjával egymáson fekvő prizmának, a homorú lencse két csúcsával érintkező prizmának fogható fel.

A tanulóknak csak közel fele - néhány %-kal 50 % fölött - vagy 50 % alatt - ismeri a párhuzamos falú vastag üveglapon, vízrétegen bekövetkező fénytörést. Miután a tanítás csak tisztán megfigyelésre alapul, a fénytörés törvényének ismerete nélkül marad a tanulóknak a párhuzamos eltolódás ténye. Ennek egyenes következménye, hogy a tanulók jelentős hányada ugyan megjegyzi a párhuzamos eltolódás tényét, az eltolódást azonban - ritkább közegből sűrűbb közegen való áthaladásánál - nem a meghosszabbított fénysugár alá, hanem fölé gondolja, rajzolja. Ez a tény is igazolja: lehet ugyan valamit könnyen, egyszerűen megtanítani, a felszínesség azonban hiányossággal, pontatlansággal, sok hibaforrással jár.

Meglepően kevés /33,0 %/ azoknak a tanulóknak a száma, akik tudják, hogy a merőlegesen beeső fénysugár fénytörés nélkül folytatja útját. Ennek oka kettős:

- nem tudatosul sem tanulói, sem tanári kíséreltetel az ismeret;

- a sugármenetek nélküli optikai alkalmazásokban nem erősítik meg az ismeretet.

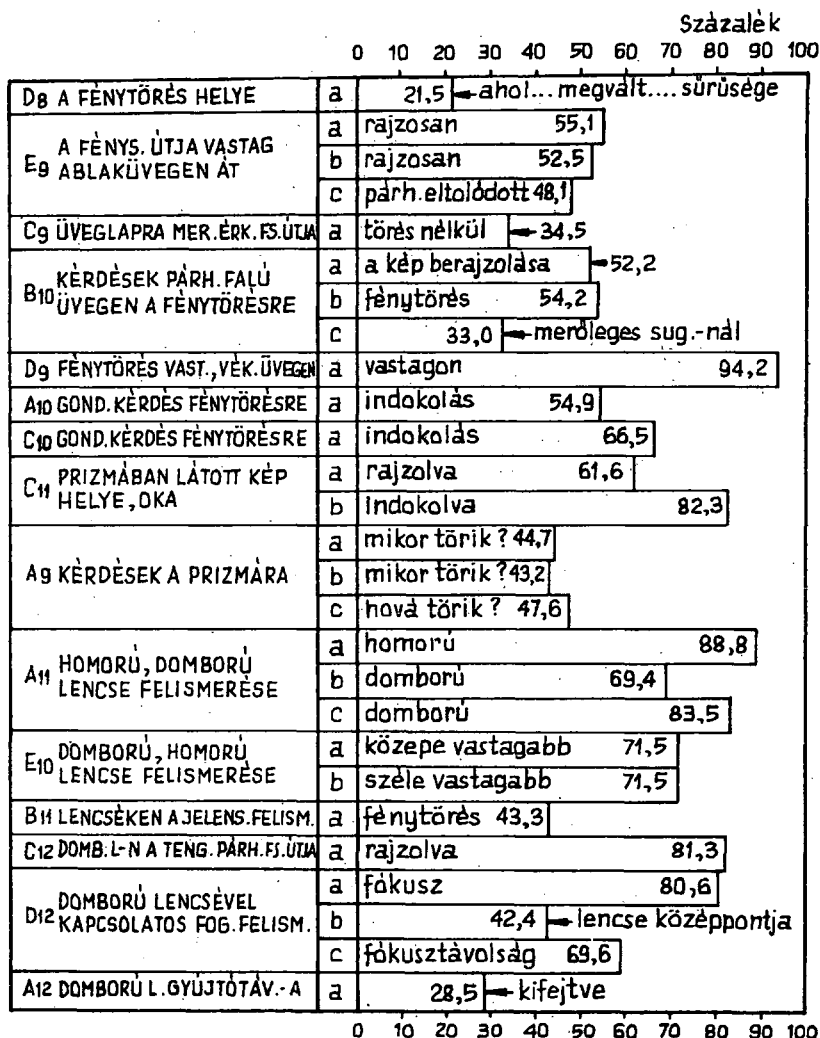
Ez az alacsony tanulói teljesítés is igazolja, hogy nem szabad lemondani minimum két nevezetes sugár felhasználásáról az optikai jelenségek rögzítésénél, megerősítésénél!

A prizma fénytörésére vonatkozó ismeretek is 50 % alatt vannak /44,7 %, 43,2 %, 47,6 %/. Az OPI Didaktikai Tanszéke egyszerűbb ismeretre, arra, "Hogyan halad át a fénysugár a prizmán?" /megtörik/, a felmérés során 1968-ban 48 %-os teljesítést kapott /8. 79. old./.

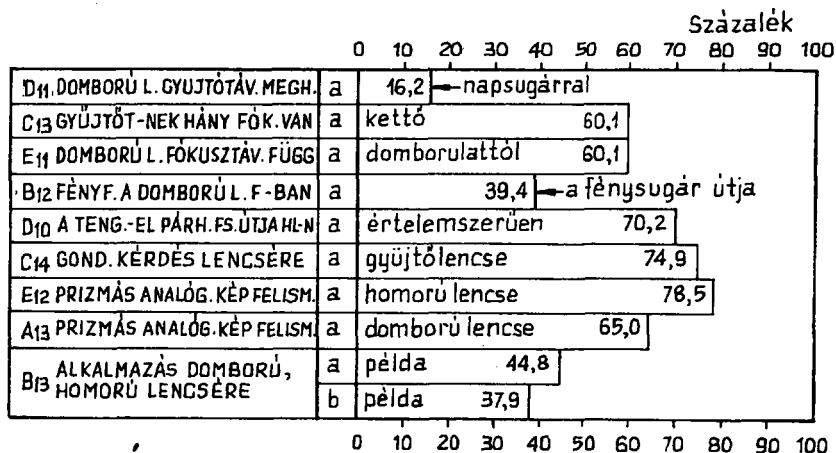
Jobbak a tanulók lencsékre vonatkozó ismeretei /néhány kérdéstől eltekintve 70 % körüli teljesítések/. A tanulók 80,6 %-a ismeri a domború lencsén, 70,2 %-a a homorú lencsén áthaladó párhuzamos fénysugár-utját. Ez a jó eredmény elsősorban annak tulajdonítható, hogy a tanulók valóban "látták a jelenséget", továbbá annak, hogy rendszerint rajzosan is rögzítik, illetve a tankönyv ábráit is hasznosítják.

Meglepő viszont, hogy a tanulóknak csak 16,2 %-a tudja megállapítani a domború lencse gyújtótávolságát egyszerű eszközökkel. Ez arra enged következtetni, hogy ilyen feladatot tanulói kísérlettel, fizikai gyakorlattal csak kevés helyen oldottak meg a tanulók. Ennek oka pedig abban keresendő, hogy a tanulói kísérletekhez, fizikai gyakorlatokhoz nincs megfelelő fényforrás az iskolákban.

15. ábra



16. ábra



Ismertebb optikai eszközök

Az optikai eszközök közül csak az egyszerűbb, ismertebb eszközök tanítására kerül sor, mégpedig olyan eszközökre, melyek összetett lencserendszer nélkül magyarázhatók, továbbá olyanokra, amelyekben csak gyűjtőlencse van. Így nem tantervi feladat a távcső tanítása, s az 1973-as tananyagcsökkentő rendelkezés a mikroszkóp tanítását is megszüntette. Való igaz: a tanulók egy csekély részénél tudtuk csak elérni, hogy a mikroszkópról tanítottakat értsék és a tanultakat alkalmazni is tudják.

Az optikai eszközökre vonatkozó ismereteket a 17-18-19. ábrák összegezik.

Itt is rendelkezünk néhány, az OPI által végzett eredmény-mérési értékkel, mely összehasonlítási alapul szolgál. Pl. Bayer mérései a fényképezőgép által alkotott kép tulajdonságaira vonatkoztak. A mérési eredmények:

	OPI	JATE
fordított	58 %	68,6 %
kicsinyített	56 %	75,9 %
valódi	54,5 %	73,3 %

A mi mérési eredményeink ebben az esetben kivételesen lényegesen jobbak. Ez részben annak tudható be, hogy itt már a csökkentett optikai anyag tanításáról van szó, így ennek előnyei már mutatkoznak. Lényegesen rosszabb eredményeket kaptunk viszont a B változat 15. kérdésére, amelyben a fényképezőgép által alkotott képről tudott ismereteket kellett alkalmazni a tanulóknak. Itt a fordított-képet 40,9 %-ban, a kicsinyített képet 38,9 %-ban rajzolták be a tanulók. Legbizonytalanabbak a fényképezőgép lencséje által alkotott kép helyének a megadásában. Erre a kérdésre a D változatban csak 14,1 % a válaszolt helyesen.

Bizonytalanok ismereteik az optikai eszközökben a tárgy és a kép helyének a tudásában.

	A tárgy helye	A kép helye
Az egyszerű nagyítóban	11,2 %	18,4 %
A fényképezőgépben	45,6 %	29,1 %
		41,9 %
		14,1 %
A vetítógépben	33,5 %	35,0 %

Segíthetnénk a helyzeten az ismeretek tudatosításával, a tárgy- és képrajzolási gyakorlatok beállításával, főként két nevezetes sugármenettel történő "képszerkesztéssel", továbbá összefoglaló, gyakorló táblázatok alkalmazásával.

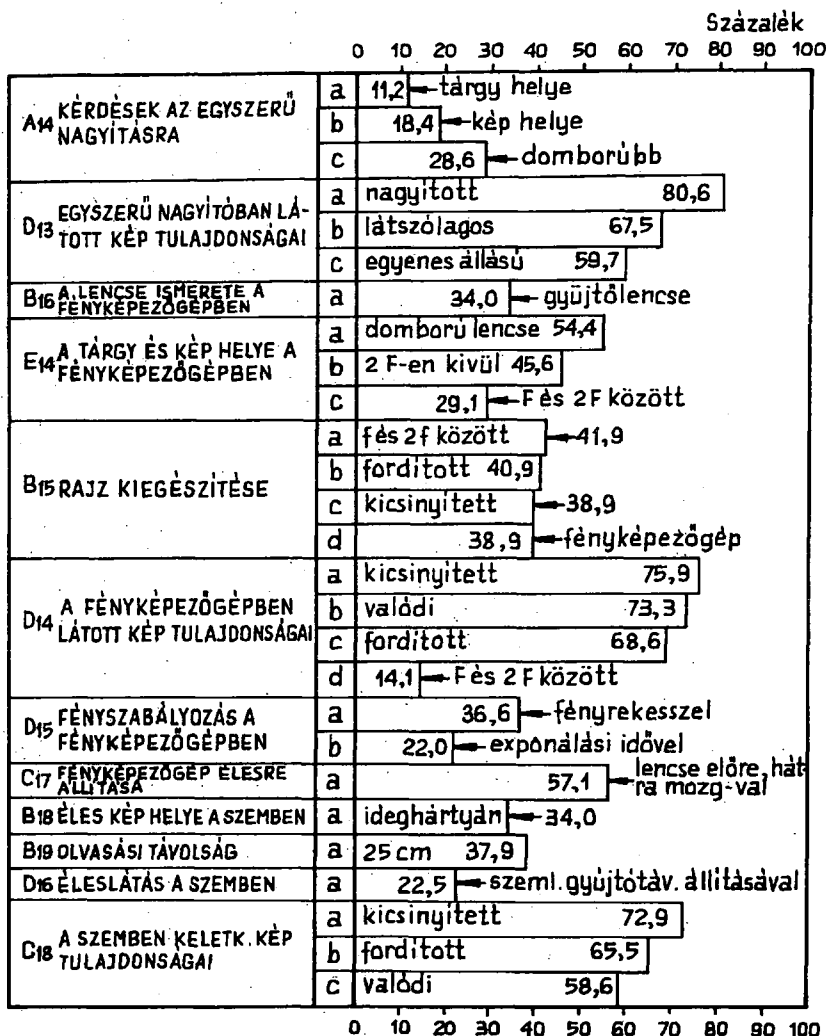
Jobb eredményeket kaptunk a szemhibák javítására. A tanulók 57-69 % közötti teljesítései itt jó eredményeknek mondhatók.

A felmérés realitását igazolja, hogy olyan feladatban, melyet a tanulók mindennapos tevékenységükből ismernek - pl. a film befűzését a diavetítőbe - 85,4 %-os teljesítést mutatnak fel.

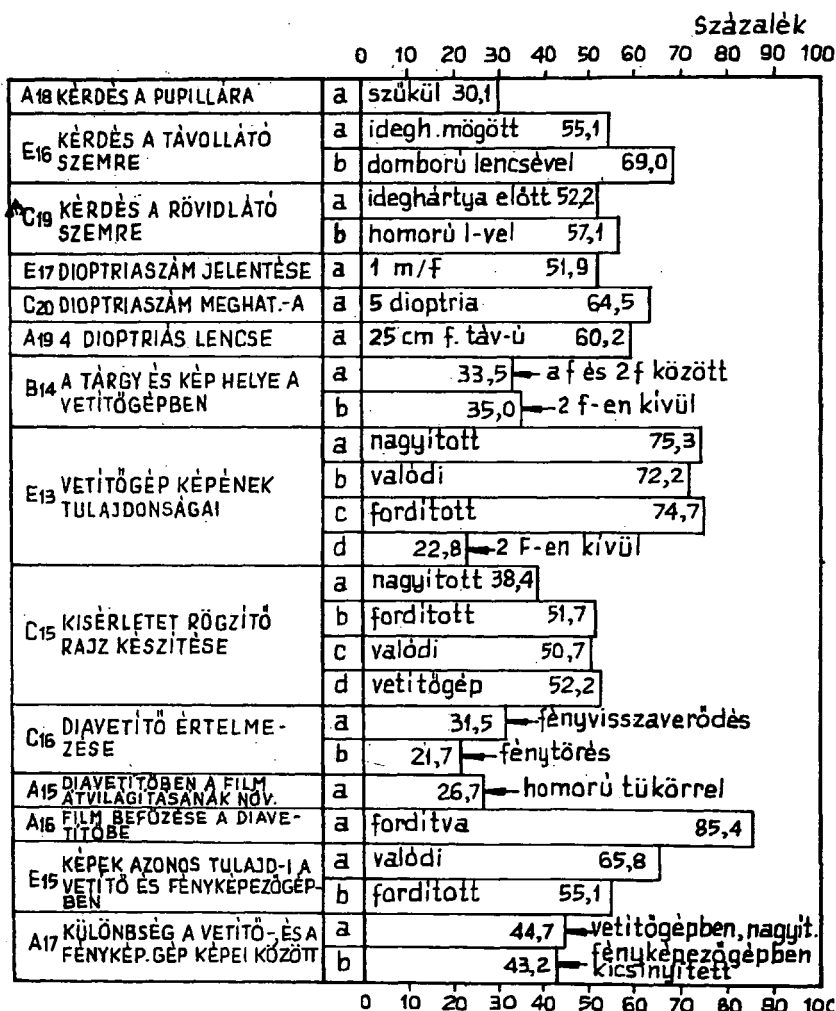
Elfogadhatók a tanulók dioptriával kapcsolatos ismeretei is, melyek 52-65 % között mozognak.

Végezetül a tanítási anyaghoz csapott szivárvány és a testek színével kapcsolatos ismeretek is alkalmasak elemzésre. Az a tény, hogy a tanulók a szivárvány látható színeiből a kezdő vörös és a befejező ibolya színt jegyzi meg elsősorban /80 % fölötti ismeret/, a közbülső színeket kevésbé /60 % körüli ismeret/, szintén azt bizonyítja, nem egyenlő "súllyal" kell foglalkozni a tanítandó anyaggal!

17. ábra

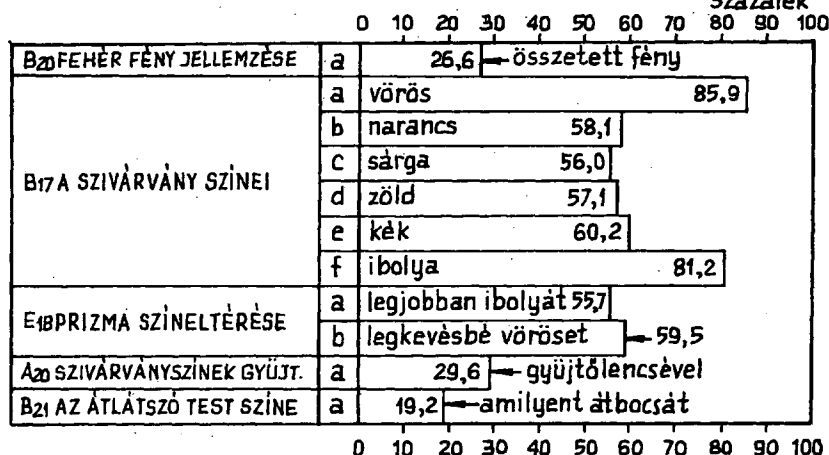


18. ábra



19. ábra

Százalék

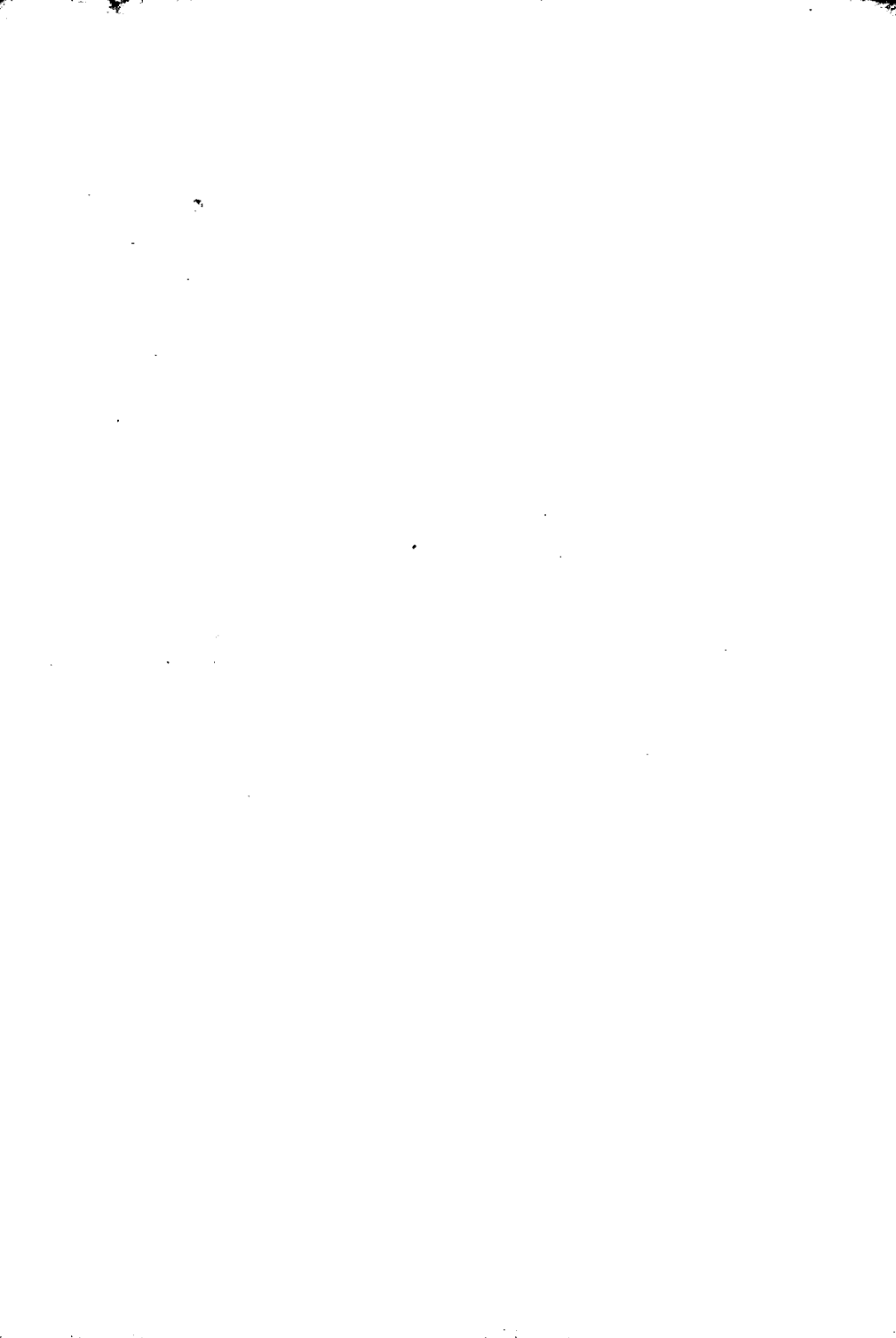


I r o d a l o m

1. Tanterv és Utasítás az általános iskolák számára.
Tankönyvkiadó, 1962.
2. Módosított tanterv a 114/1973. /M.K.9./ MM számú utasítása
alapján. Tankönyvkiadó, 1973.
3. Orsz. Ped. Int.: Irányelvek az értékelés és osztályozás
korszerűsítéséhez. Tankönyvkiadó, 1973.
4. Dr. Nagy József: A témazáró tudásszintmérés gyakorlati
kérdései. Tankönyvkiadó, 1972.
5. Ágoston - Orosz - Nagy: Méréses módszerek a pedagógiában.
Tankönyvkiadó, 1971.
6. Dr. Kunsági - Dr. Vidáné: Standardizált témazáró tesztek.
Kémia. Általános iskola 7. osztály.
Acta Universitatis Szegediensis, 1973.
7. Dr. Orosz Sándor: Standardizált témazáró tesztek.
Magyar nyelvtan. Általános iskola 5. osztály.
Acta Universitatis Szegediensis, 1973.
8. Dr. Bayer István: Fizikai alapfogalmak - fizikai feladat-
lapok. Orsz. Pedagógiai Intézet, 1973.
9. Dr. Bayer István: A fizikatanítás eredményességének vizs-
gálata az általános iskola VII., VIII. osztá-
lyában. A Természettudományok Tanítása. 1959.
3. sz., 1960. 3. sz.
10. Dr. Bayer István: Eredmények és feladatok a fizikatanítás-
ban /Tanulmányok a neveléstudomány köréből 1965.
c. kötetben/. Akadémiai Kiadó, 1966.
11. Balogh László szerkesztésében: Mérés-értékelés-osztályozás.
Orsz. Ped. Int. - Magyar Ped. Társaság, 1970.
12. Dr. Veidner János: Írásbeli beszámolók, feladatlapok,
tesztválaszok. Köznevelés, 1970. 4. sz.
13. A Csongrád megyei általános iskolai fizika szak-
tárgyi verseny 1971. évi tapasztalatai.
A Fizika Tanítása, 1971. 6. sz.
14. Témazáró mérőlap-kísérletek az általános isko-
lai fizikatanításban. A Fizika Tanítása, 1972.
2. sz.

15. A fizika tanítása. /Főiskolai tankönyv./ Kiadás alatt.
16. Zátonyi Sándor: Tapasztalatok és javaslatok az általános iskolai fizikatanítással kapcsolatban.
A Fizika Tanítása, 1970. 4-5.6. sz.

F Ü G G E L É K



A témazáró mérőlapok használatának gyakorlati kérdései⁺

1. A mérésre való felkészülés és a mérés lebonyolítása

A témazáró mérés egy viszonylag nagy tematikus egység feldolgozása után értékeli a tanulók tudásszintjét. Ez semmiképpen sem jelentheti azt, hogy az óráról órára való készülés, tanulás biztosítáát elhanyagolhatjuk. A hagyományos eszközökkel továbbra is biztosítani kell, hogy a napról napra való tanulás fegyelme ne lazuljon meg. Egyébként ugyanis a tanuló a mérés előtti napokban nem lesz képes az egész tematikus egység anyagának elsajátítására. De a néhány napra koncentrált tanulás a többi tantárgyra való folyamatos készülést is akadályozná.

Régi didaktikai követelmény, hogy a tanulónak ne csak tanórákra szabdaltnak tudása legyen, hanem a témát végül is a maga egészében, összefüggéseiben, strukturájában lássa. Ezért a témazáró ismétlésnek, rendszerezésnek eddig is nagy szerepe volt. A témazáró tudásszintmérés fokozottan épít a témazáró ismétlésre és rendszerezésre.

Követelményként fogalmazhatjuk meg, hogy a tematikus egység feldolgozását követő alapos ismétlés és gondos rendszerezés nélkül nem szabad témazáró mérést végezni.

Minden tematikus egységhez legalább négy mérőlapváltozat készül. E változatokban azonos feladatok nincsenek. Ezért a változatok sakktáblaszerű kiosztásával a közvetlen szomszédok mérőlapjairól való másolása kiküszöbölhető. De e módszer következtében az egyéb típusú puskázás is minimálisra csökken. Ehhez az is hozzájárul, hogy a szorgalmi feladatok lekötik a gyorsabban dolgozó tanulók idejét.

Komolyabb veszélyt csak akkor jelenthet a mérőlapok előzetes ismerete a tanuló által, ha a tanuló mindig ugyanazt a mérő-

⁺ Kivonat Dr. Nagy József: A témazáró tudásszintmérés gyakorlati kérdései /Tankönyvkiadó, 1972 / c. könyvéből

lapváltozatot kapja /pl. mindig az A/ változatot/. Egy mérőlap-változat tudásanyaga ugyanis viszonylag nem nagy, ezért fennáll a bemagolás veszélye.

A mérőlapok kiosztásakor ügyelni kell arra, hogy ne a véletlen muljon: adott tanuló a mérőlapok melyik változatát kapja.

Itt szólunk a hiányzó tanulókról. A témazáró mérések rendszeres alkalmazása esetén - ha nem ügyelünk rá - előfordulhat, hogy a mérések napján megnövekszik a hiányzó tanulók száma.

A témazáró mérésekben minden tanulónak részt kell vennie. Nem tehetünk kivételeket. Ezért a mérés napján hiányzó tanulók számára biztosítani kell, hogy pótlólag oldják meg a mérőlap feladatait. Javasoljuk, hogy az ilyen pótlólagos mérés a tanóra keretein belül történjék, külön ültetve az adott tanulót.

Nagyon fontos, hogy megakadályozzuk a mérés napján esetlegesen bekövetkező nagyobb mérvű hiányzásokat, mert a pótlások miatt a tanuló állandó időzavarba, feszültségbe kerülhet. Ez pedig nevelési szempontból is káros lenne. De a nem kívánatos mértékű pótlások az iskolai munka rendes menetét is zavarnák.

2. A mérőlapok javítása

A mérőlapon és a javítókulcsban arab számmal jelölt feladatok vannak. Minden feladat ugynevezett alternatív elemekből áll. Ezeket az ábécé kisbetűivel jelöljük. A betűjelek az adott alternatív elemének és a hozzá tartozó pontértéknek az azonosítására szolgálnak.

Az alternatív elem a feladat olyan részlete, amelynek minőségéről csak alternatív döntés lehetséges: vagy kifogástalanul jó az adott alternatív elem megoldása, vagy teljesen rossz. A megoldatlan elem is hibának számít.

A javítást egyszerűen úgy végezzük, hogy a hibásan megoldott vagy megoldatlan alternatív elemek betűjelét és a betűjel alatt lévő pontértéket áthúzzuk.

A javítást nem tanulónként végezzük, hanem feladatonként. Ha ugyanis tanulónként javítanánk, akkor minden tanulónál újból és újból meg kellene nézni, hogy hogyan kell javítani az egyes

feladatokat. A következő tanulóhoz érve ugyanis újból és újból elfelejtjük a szükséges adatokat. Mire valamennyi szükséges adatot megtanulnánk, a javítással el is készülnénk. A feladatonkénti javítás azt jelenti, hogy magunk elé vesszük az adott mérőlapváltozat minden mérőlapját és megvizsgáljuk az 1. feladat javítási módját, és elvégezzük a javítást: áthúzzuk a hibás elemeket, és összeadjuk a hibátlan elemek százalékpontjait, az összeget beírjuk az üres négyzetbe. Ezután a következő tanuló 1. feladatán végezzük el ugyanezt a munkát és így tovább. Így lapozzuk a mérőlapokat, amíg valamennyin ki nem javítottuk az 1. feladatot. Majd ugyanezt tesszük sorban az összes feladattal. Mivel mindig csak egyetlen feladat javítási módját kell fejben tartani, a javítás gyorsan és csaknem mechanikusan végezhető.

A javítási eljárásnak két alapvető típusa van.

Az egyik esetben a javítást értelemszerűen végezhetjük. Ilyenkor a javítókulcsban a megfelelő feladat sorszáma mellett gyakran "értelemszerűen" bejegyzés található. Ha adottak is az egyes alternatív elemek helyes megoldásai, azoknak csak az a szerepük, hogy a pedagógus emlékeztetőbe idézzék a helyes megoldást, vagy megszabadítsák az "utánaszámolástól". Az ilyen típusú feladatok esetében a javítókulcs pusztán tájékoztató jellegű. A pedagógus nélküle is el tudná végezni a javítást.

Ez azért lehetséges, mert a feladat úgy van megszerkesztve, hogy magában a feladatban az alternatív elemek betűjele kétszer fordul elő! Először a feladat alatti négy zetrácsban, másodsor a feladat megfelelő alternatív eleménél. Ily módon pontosan megállapíthatjuk, hogy melyik elemről van szó, és miután eldöntöttük, hogy az adott elem megoldása jó-e, a négyzetrácsban levő betűjellel és a hozzá tartozó pontértéket áthúzzhatjuk vagy áthúzatlanul hagyhatjuk.

A másik típusú feladatok esetében a fenti eljárás nem alkalmazható. Az ilyen feladatok jellege miatt ugyanis a mérőlapon nem lehet megadni az alternatív elem betűjelének azonosító párját. Ezért az ilyen feladatokat csak a javítókulcs segítségével lehet kijavítani.

A javitókulccsal javítható feladatok leggyakrabban definíciók, szabályok, törvények, felsorolások és operatív feladatmeg-

oldások. Ezeknek a feladatoknak az alternatív elemei kötetlen sorrendűek. Az adott definíció, szabály, törvény más szöveggel is megfogalmazható, a felsorolás más sorrendben is megadható, a feladatmegoldás menetét sem köthetjük meg. Ez az oka annak, hogy az ilyen feladatok javításakor a javítókulcs segítségével kell elvégezni az adott alternatív elemek és a nekik megfelelő pontértékek azonosítását.

* Az ilyen feladatoknál a javítókulcsban adott helyes megoldásokat nem betű szerint kell értelmezni. Ha pl. a javítókulcsban az áll: "a/ kémiai folyamat", akkor nem szabad betű szerint ragaszkodni a két szóhoz. Értelmszerűen: a tartalom a mérvadás. Ezért, ha a tanuló azt írja, hogy: "kémiai változás", "kémiai reakció", "reakció", az adott alternatív elem nyilvánvalóan jó. A javítókulcsban nem lehet felsorolni minden alternatív elem minden lehetséges megfogalmazási formáját. De nincs is erre szükség, hiszen a javítást szakember végzi, ezért félreértés általában nem adódhat.

Az alternatív elemekhez tartalmilag viszont ragaszkodni kell.

A javítókulcs segítségével javítható feladatok további sajátossága, hogy a megoldás akkor is rossz lehet, ha külön-külön minden egyes alternatív elem jó. Egyébként az ilyen eset viszonylag ritkán fordul elő.

Például az a feladata a tanulónak, hogy írjon fel egy adott kémiai egyenletet. A tanuló mindent rendben fel is ír, tehát valamennyi alternatív elem jó, de az egyenlethez hozzáír még egy vegyületet. Ezáltal az egészet elrontotta.

Vagy: a tanuló által leírt definíciójában valamennyi szükséges jegy szerepel, vagyis minden alternatív elem külön-külön nézve jó. Mégis az egész definíció a jegyek viszonyainak összeecserélése, teljesen oda nem illő jegyek beírása, a zavaros megfogalmazás miatt értelmetlen.

Az ilyen válaszok, megoldások esetén eltekintünk attól, hogy az egyes elemek külön-külön vizsgálva jók, és az összes elem pontértékét áthúzzuk.

Mint említettük, a feladatok egy része mellett a javító-

kulcsban az "értelemszerűen" kifejezés áll. Az ilyen feladatok javítása vagy annyira evidens, hogy az elemek tartalmát felesleges megjelölni, vagy pedig a feladatok egy sajátos típusát, az ugynevezett nem teljes felsorolást /NTF/ igénylő feladatokat képviselik. Például: "Nevezd meg három olyan magyar várost, ahol konzervgyár van!"

Az ilyen kérdések mindig tartalmazzák, hogy a tanulónak hány elemet kell felsorolnia. De, hogy a tanuló konkrétan mit fog felsorolni, azt nem tudhatjuk előre. Ezért a javítókulcsban a feladat sorszáma mellett csak az állhat: "értelemszerűen" és az NTF jelzés.

E feladatok javítása az alábbi módon történik.

Ha a tanuló az előírt mennyiségnél többet sorol fel, azokat figyelmen kívül hagyjuk, függetlenül attól, hogy jók-e vagy rosszak.

Az előírt mennyiségű elemek közül megszámlálják a hibás elemeket, és a feladat alatt lévő négyzetrács utolsó betűiből /pont-értékeiből/ annyit húznak át, ahány felsorolt elem hibás.

Ha a fenti kérdésre a tanuló azt írja, hogy "Szeged, Csongrád, Kecskemét", akkor az utolsó egy betűt húzzuk át, mivel egy válasz helytelen /Csongrádon nincs konzervgyár/.

Javítókulcsban: értelemszerűen: NTF!

a	b	c	2,5
1	1,5	2	

3. Az egyes tanulók tudásszintjének és érdemjegyének meghatározása

A százalékpontok összeadása

A javítás eredményeként a hibás alternatív elemeket áthúztuk. Az adott tanuló tudásszintjét úgy határozzuk meg, hogy az áthúzatlan alternatív elemek pontértékeit összegezzük. Az összegezés eredményeként a tanuló teljesítményét százalékban, százalékpontban kapjuk meg. A kötelező feladatok pontértékei összesen 100-at tesznek ki. Ezért ezeket a pontokat százalékpontnak

nevezzük.

A teljesen hibátlanul megoldott összes kötelező feladat 100 % p.-os /százalékpontos/ teljesítményt ad.

A százalékpontok összeadása két lépésben történik.

Az adott feladat javításakor nyomban összeadjuk a helyesen megoldott alternatív elemek százalékpontjait, és az összeget beírjuk az üres négyzetbe. Ha minden elem rossz, az üres négyzetbe nullát célszerű írni, vagy ajánlatos áthuzni.

A második lépésben az egyes feladatok után lévő üres négyzetekbe beírt százalékpontokat adjuk össze feladatonként. A végösszeget a kötelező feladatok alatt lévő megjelölt helyre írjuk be. A feladatonként összegezett százalékpontok összeadását néhány megbízható tanulóval is elvégeztethetjük. De megfelelő tanár-tanuló viszony esetén a javítási órán megukkal a tanulókkal is. Megadván az osztályzattá alakítás kulcsát, az osztályzattá alakítást is esetleg a tanulóval végeztethetjük. Mivel a pirossal végzett javítás és a feladatonkénti – tanár által beírt – százalékpont nem másítható meg, ezért az összeadásban elkövetett esetleges csalás könnyen ellenőrizhető. Tapasztalatunk szerint a munkát a tanulók nagy élvezettel és becsülettel végzik. /Néhány perces munkáról van szó!/ Mégis meg kell fontolnia a pedagógusnak, hogy saját maga végzi-e az összeadást, megbízható tanulókkal vagy az osztállyal végezteti-e.

A százalékpontban kifejezett teljesítményt át kell alakítani standard osztályzattá.

Az osztályzat meghatározása a kötelező feladatokra kapott százalékpontok összegéből indul ki. Ennek alapján olvassuk le az osztályzattá alakítási kulcsról a standard osztályzatot.

E kulcs a következő formában adott minden mérőlapváltozathoz külön-külön:

Jóles	90,8 - 100,0
Jó	90,7 - 69,5
Közepes	48,1 - 69,4
Elégséges	26,8 - 48,0
Elégtelen	0,0 - 26,7

Az osztályozattá alakítási kulcsok az adott mérőlapváltozat országos tudásszintjéhez alkalmazkodnak. Az országos tudásszint adatai alapján számítottuk ki azokat. Tekintettel arra, hogy vannak hátrányos helyzetben lévő iskolák, és vannak gyenge összetételű osztályok, az osztályozattá alakítás kulcsának alkalmazásában az alábbi kompromisszumhoz lehet folyamodni. Azokban a gyenge osztályokban, ahol a tanulók egyharmada vagy több kapna elégtelent a megadott kulcs alapján, javasoljuk az elégtelen osztályzat határának a leszállítását. Így megnövekszik az elégséges érdemjegyi tanulók száma, és ugyanakkor az elégséges tanulók osztályzatainak elvész az összehasonlíthatósága. A többi érdemjegy határa továbbra is érintetlen marad, emélfogva az országban mindenütt azonos értéket képvisel a jeles, a jó és a közepes osztályzat.

Az osztályozattá alakítás a kulcsból való kikereséssel nem ér véget.

Meg kell vizsgálni a szorgalmi feladatokat, és azokat is figyelembe kell venni. Azt javasoljuk, hogy a szorgalmi feladatok fél osztályzatnyival emelhessék az érdemjegyet. Vagyis az a tanuló, aki az adott osztályzat intervallumának közepe felett teljesített, egy osztályzattal magasabbat kaphat, ha a jó szorgalmi feladatok százalékpontértéke legalább fél osztályzatnyit ér.

4. Az osztály, az évfolyam tudásszintjének tartalmi elemzése

Tekintettel arra, hogy a mérőlapváltozatokban az adott tantervi téma teljes tudásanyaga szerepel, a mérőlapokon kapott eredmények tükrözik a téma oktatásában elért eredményeket és problémákat.

Ha az adott évfolyamon csak egy tanulócsoporthban tanítunk, akkor a tartalmi elemzést az alábbi becsléssel célszerű elvégezni.

Ezt a becslést úgy végezhetjük eredményesen, hogy az adott mérőlapváltozatot feladatonként újból és újból végiglapozhatjuk.

Tehát az adott mérőlapváltozatból vesszük az első feladatot, és minden mérőlapon megvizsgáljuk az adott feladathoz tar-

tozó alternatív elemeket. Kiírjuk azokat az elemeket, amelyeket sok tanuló nem tudott megoldani. Nyomban megkíséréljük keresni az okot is. Vajon miért éppen az adott elemet nem tudják a tanulók? Feltételezésünket is bejegyezzük, valamint a javításra, pótlásra és a következő tanévre utaló szándékunkat is.

Igy megyünk sorra a feladatokon, a mérőlapváltozatokon.

Ezenkívül érdemes az azonos típusú, jellegű feladatokat csoportosítani./pl. külön vizsgálni az operatív feladatmegoldásokat/, és megnézni, hogy melyik területen milyen eredményt értünk el.

Egy osztály mérőlapjai alapján végzett ilyen önvizsgálat általában 2-3 órás munkát igényel. Azt tapasztaltuk, hogy az önmagukkal szemben igényes pedagógusok ezernyi más elfoglaltságuk ellenére is érdeklődéssel és szívesen végzik a tartalmi elemzést. A témazáró tudásszintmérés egyébként éppen ebben a vonatkozásban nyújthat a legkézzelfoghatóbb módon közvetlen segítséget a tanítás eredményességének javításához.

A pedagógus közvetlen és pontos visszajelzést kaphat saját munkájára vonatkozóan is. Ezeket a tapasztalatokat részben azonnal hasznosíthatja a dolgozat értékelésekor, amikor is a súlyosabb problémát az osztállyal közösen tisztázzák. Erre a munkára még akkor se sajnáljunk 10-20 percet fordítani, ha a téma elszámításának általános színvonala megnyugtató, és nincsenek alapvető hiányok a tanulók többségénél az egyes területeken. Ugyanis - miután a tanuló megpróbálkozott a feladat megoldásával - közvetlenül érdekelt a helyes megoldás megismerésében. A motiváció e régóta használt módjára ezuttal is érdemes felhívni a figyelmet. Az elemzés alapján gyűjtött tapasztalatok közvetett felhasználásának lehetősége is igen fontos. Az alacsony színvonalon megoldott feladatok, alternatív elemek ismerete módszertani kultúránk fejlesztésének egyik fontos eszköze lehet.

Ha az adott évfolyamon több párhuzamos osztályunk van, külön-külön osztályonként értelmetlen tartalmi elemzést végezni. Hiszen nem az egyes osztályokban elért tartalmi eredmények és problémák megismerése a közvetlen cél, hanem a saját munkánké. Ezért miután valamennyi párhuzamos osztályban megtörtént a mérés, mérőlapváltozatunként csoportokba válogatjuk az összes osztály

mérőlapjait.

Ily módon az egy adott változatot megoldó tanulók száma jelentősen megnövekszik, ezért következtetéseink is biztonságosabbak lehetnek. Ha minden osztályunkban baj van az adott elemmel, az adott feladattípussal, az adott témarészlettel, akkor ez igen fontos jelzés lehet számunkra.

Több párhuzamos osztály esetén is elvégezhetjük a fentiekben leírt becsléssel történő tartalmi elemzést, az önelemzést. De több párhuzamos osztály esetén számításokat is végezhetünk.

Alternatív elemenként megállapítjuk, hogy hány tanuló oldotta meg jól az adott alternatív elemet. Meghatározzuk, hogy ez az adott mérőlapváltozatot megoldó összes tanulóhoz viszonyítva hány százalékot tesz ki. Így minden alternatív elemre megkapjuk, hogy hány százalékos teljesítményt értünk el az évfolyamon. Ez a százalékok már pontosabban mutatják az eredményeket és problémákat. /Egy osztály alapján azért nem indokolt számításokat végezni, mert egy-egy mérőlapváltozatra igen kevés, 4-10 tanuló jut.

Az országos felmérés adatai alapján a megfelelő táblázatban adott, hogy az egyes alternatív elemeket a tanulók hány százaléka oldotta meg helyesen országos szinten.

Ennek következtében módunkban áll a saját évfolyamunkon elért eredményeket és a felmerülő problémákat az országos helyzettel összehasonlítani.

Ez a típusú tartalmi elemzés már több munkával jár. Három-osztálynyi mérőlap elemzése egy teljes délutánt is igénybe vehet. Egy-egy problematikus témával kapcsolatban mégis érdemes megfontolni az elemzés elvégzését.

TARTALOM

	oldal
Előszó	3
Bevezető	5
I. Fejezet	
A testek tulajdonságai és egymásra hatásuk	13
A testek tulajdonságai és egymásra hatásuk	
- mérőlapok	19
A mérőlapok összesített eredményei	39
Az eredmények témánkénti elemzése	53
II. Fejezet	
A testek felmelegedésével és lehűlésével	
járó fizikai változások	69
A testek felmelegedésével és lehűlésével	
járó fizikai változások - mérőlapok	74
A mérőlapok összesített eredményei	96
Az eredmények témánkénti elemzése	107
III. Fejezet	
A fény tulajdonságai, optikai eszközök . .	121
A fény tulajdonságai, optikai eszközök	
- mérőlapok	128
A mérőlapok összesített eredményei	154
Az eredmények témánkénti elemzése	166
Irodalom	182
Függelék	185
Tartalomjegyzék	197



A 77218